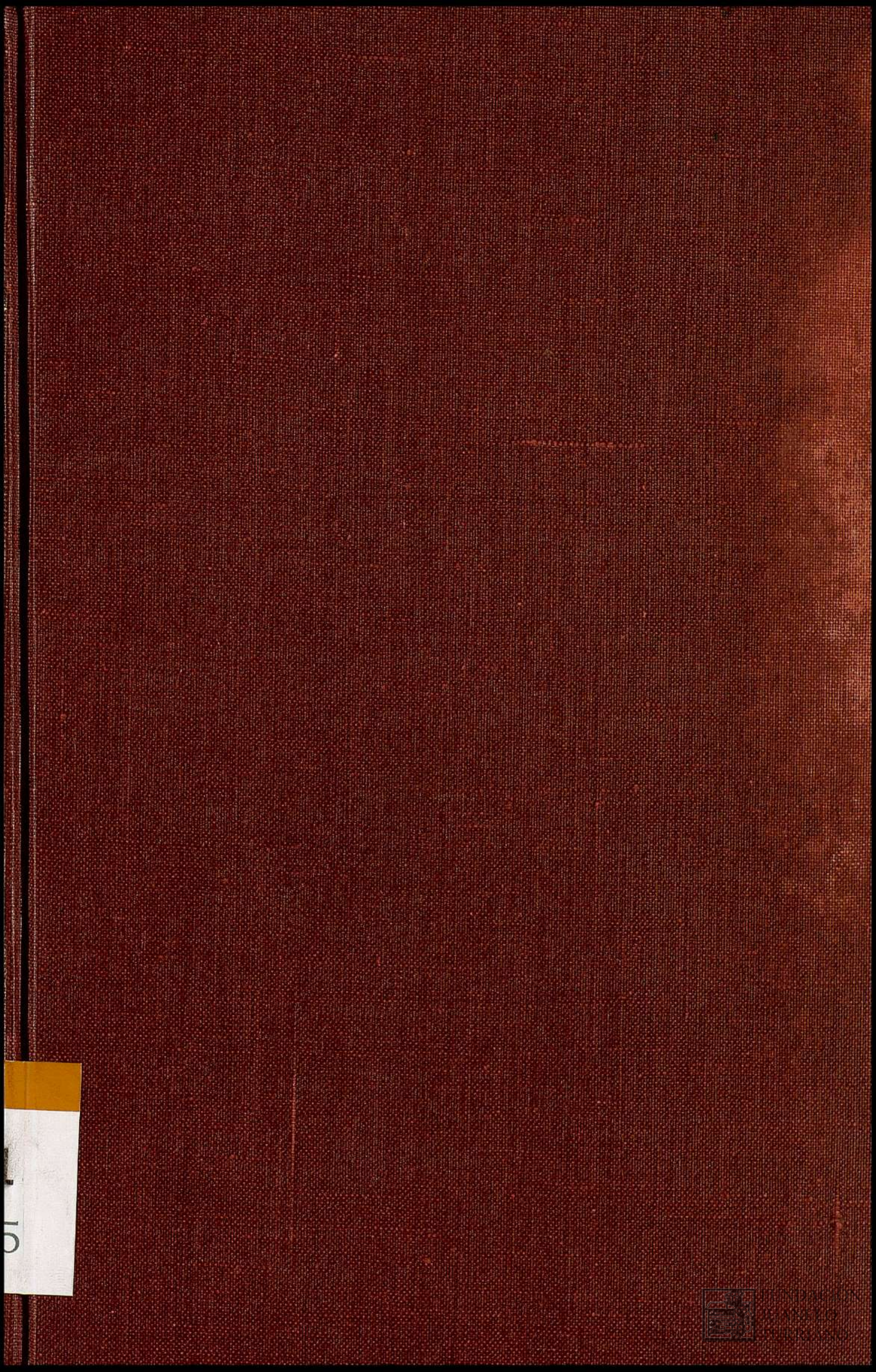
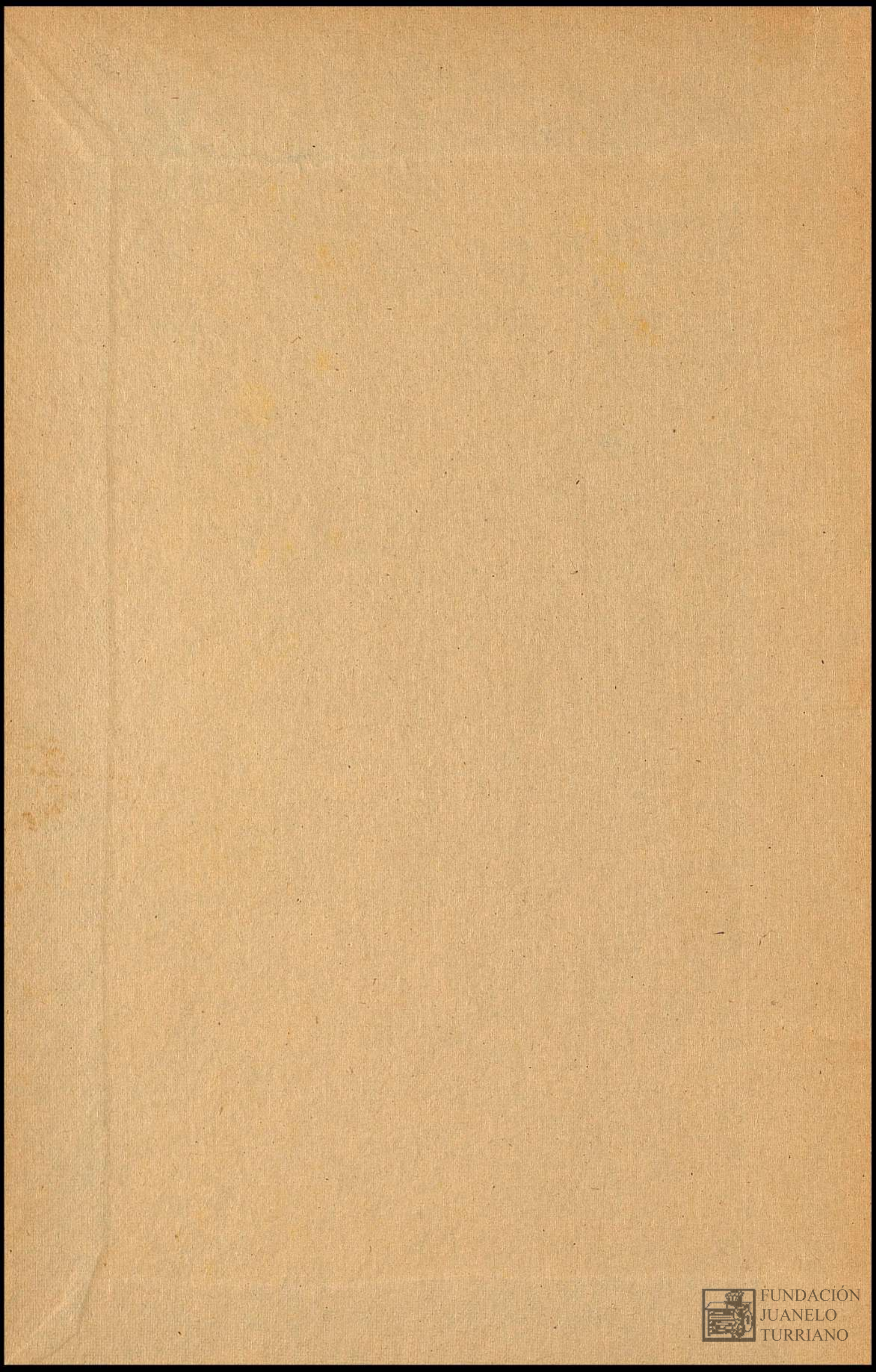






LA AERONÁUTICA

EN LOS PRIMEROS DÍAS DEL AÑO 1910

DIRIGIBLES Y AEROPLANOS,

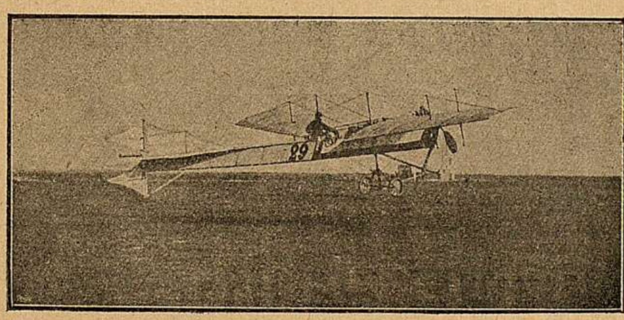
SUS PROEZAS Y PROGRESOS

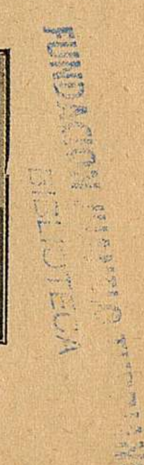
RESEÑA ESCRITA

POR

R. PEDRO MARCOLÁIN SAN JUAN,

Doctor en Ciencias y Catedrático.



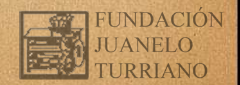


ZARAGOZA

TIP. *LA EDITORIAL*, Á CARGO ESCAR

Coso, número 86

1910





PRÓLOGO.

El progreso de la aviación es tan acelerado, como sorprendente. Aeroplanos de diversas clases se inventan, se ensayan y se modifican todos los días, preparando el advenimiento de TIPOS DEFINITIVOS, *especiales á cada caso y á cada fin preconcebido.*

El primer vuelo mecánico en aeroplano, impulsado por motor de petróleo, se realizaba en Europa en Noviembre de 1906 por M. Santos-Dumont, salvando en Bagatelle 220 metros á bordo de su biplano 14 bis; tres años más tarde, en Noviembre de 1909, los 220 METROS *se convierten en 222* KILÓMETROS, *recorridos en vuelo por Henri Farman.*

La navegación aérea por medio de globos DIRIGIBLES *ha dado también un paso gigantesco, gracias al empleo del motor de petróleo y al auxilio de órganos de estabilización, dirección y gobierno, que tienen analogía con los utilizados para la aviación.*

Al globo libre, juguete de los vientos, han sucedido los dirigibles de diversos tipos, evolucionando á muchos centenares de metros de altitud y en todos sentidos, ya á favor del viento, ya en contra de él, llegando á donde se proponen sus pilotos y salvando distancias de muchos centenares de kilómetros.

A muchas personas ha sorprendido tan rápido desarrollo de la locomoción aérea y, tanto las iniciadas en cuestiones técnicas, como aquellas que desconocían los antecedentes históricos de éstas, participan de la admiración y del entusiasmo, que vierte en los espíritus la solución de tan magno problema: nadie puede sustraerse al vehemente deseo de saber cuales son los medios, de que el hombre se vale en nuestros días, para disputar á las aves el dominio de la atmósfera.

Este folleto no dilucida, ni discute las cuestiones de aeronáutica; el cuadro trazado en él, de modo imperfecto y con precipitación excesiva, sólo es una sencilla y abreviada exposición de sus fundamentos y una reseña de los aparatos y de los progresos realizados hasta ayer, concernientes á la navegación aérea; por estar dedicado especialmente á la estudiosa juventud, ávida de gloria y amante del progreso científico, contribuirá sin duda á dar á conocer las cuestiones de aeronáutica y á fomentar esta clase de estudios é investigaciones en nuestra querida España.

R. Pedro Marcoláin San Juan.

Zaragoza 12 de Enero de 1910.






FUNDACIÓN
JUANELO
TURRIANO



D. Pedro Marcoláin

AERONÁUTICA

I

GENERALIDADES

1. **Ramas que comprende.** La navegación aérea comprende dos ramas principales; á saber: 1.ª AEROSTACIÓN *(in aere stare)*, que utiliza globos, *libres* ó *dirigibles*, y un gas *más ligero que el aire*, el cual da origen, conforme al principio de Arquímedes, á un empuje vertical, que anula el efecto de la gravedad; 2.ª AVIACIÓN (de *avis*, ave), que emplea procedimientos mecánicos y aparatos de vuelo artificial, principalmente deducidos de la observación y estudio del vuelo de las aves, para conseguir la elevación en el espacio y el movimiento y dirección en todos sentidos, de cuerpos *más pesados que el aire.*

2. **Clasificación del vuelo.** Se distinguen tres clases, á saber:

Vuelo batido ó vuelo por alas batientes, es el que utilizan los pájaros más frecuentemente, es el del insecto al estacionarse encima de una flor y el del gavilán, que se cierne sobre su presa. Es el llamado vuelo á remo. En este vuelo el motor es el pájaro.

Vuelo plano ó planivuelo: es el trasporte del pájaro con las alas desplegadas é inmóviles, deslizándose en el aire mediante la velocidad adquirida. Algunas aves, como las águilas, utilizan casi exclusivamente este vuelo, combinándolo con el vuelo á *vela*. En este vuelo el motor es la fuerza de la gravedad.

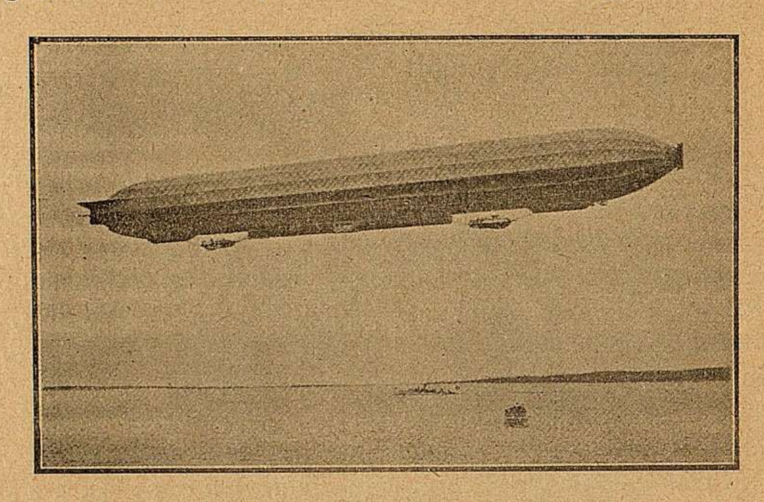
Vuelo á vela. En este vuelo el motor es el viento, que hace avanzar al pájaro contra la propia corriente aérea. Es la marcha contra el viento con las alas desplegadas y sin agitarlas.

3. **El motor de petróleo, como auxiliar.** El auxiliar más eficaz para la resolución de los problemas, que encierra la navegación aérea, ha sido y es el motor de petróleo, objeto de estudios preferentes y cuya potencia y ligereza relativas obtiénense, construyendo sus órganos esenciales con acero, y las partes secundarias con aluminio, cobre y latón.

La aviación es hija directa del automovilismo, ya que la paternidad del automóvil respecto del aeroplano la debe á su motor de petróleo.

4. Aparatos de aerostación. La aerostación comprende los globos *esféricos* libres ó cautivos, los globos-sondas, y los FUSÍFORMES ó dirigibles. Estos últimos son de tres clases; á saber; RÍGIDOS, tipo *Zeppelín;* SEMIRÍGIDOS, tipo *Republique,* y, DUROS, tipo *Clement-Bayard.*

a. El dirigible alemán del Conde de *Zeppelín* (fig. 1), de 126 metros de largo, está constituído por una série de láminas delgadas de aluminio,



Fig· 1. Dirigible alemán «Zeppelín»

reforzadas por vigas de acero, y encierra diez y siete globos cilíndricos unidos entre sí. Lleva además cuatro planos horizontales *estabilizadores* á cada lado y así mismo células con planos verticales, utilizando los primeros para subir y bajar y los segundos para la dirección lateral y viradas. Pertenece al tipo de dirigibles *rígidos* ó dirigibles de metal, cuya principal ventaja consiste en la permanencia de la forma. Sin este requisito, el huso gaseoso se hundiría bajo el empuje, que tratase de dar al aire, ó se aplastaría contra la muralla, que éste opone al impulso del motor.

b. Los dirigibles franceses *Patrie, Republique* y *Democratie* corresponden al tipo *semi rígido,* en que el *fusiforme* es libre y tiene guarnecida su parte inferior con una *zapata metálica,* especie de plataforma, que le impide deformarse y ofrece puntos de unión á las cuerdas, de que pende la barquilla, (fig. 5).

Al tipo semi rígido pertenecen también los dirigibles alemanes *Gros.* El II de este nombre posée estabilizador adelante; gobernalle doble de altura bastante adelante; dos hélices de tres ramas, que giran en el mismo sentido; cola estabilizadora con el gobernalle vertical; dos balon-



citos delante y detrás y un peso de corredera en la quilla, de unos 75 kgr.; dos motores de 75 caballos cada uno; envoltura de 5.000 m.^{3}; una punta obtusa, un cuerpo grueso y la parte posterior en punta aguda.

c. El dirigible *Ville de París*, exento de metal, pertenece á la 3.ª clase; á la de globos *duros*, así como el *Clement Bayard*, (fig. 2)

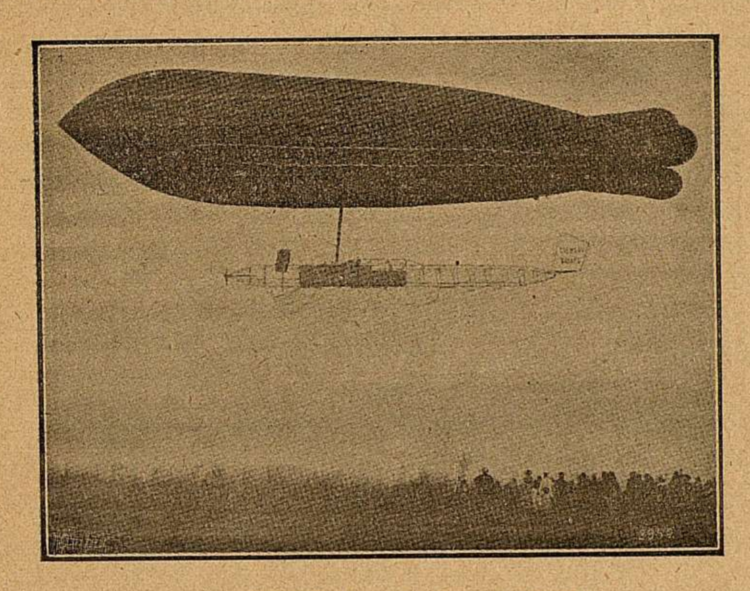


Fig. 2. Dirigible francés «Clèment Bayard»

dotados de cámara de aire ó *baloncito de Meusnier*, que contribuye á conservar la forma del globo. A esta clase pertenece también el *Parseval*, alemán. Están formados por fuertes telas cauchutadas.

También se construyen dirigibles del tipo «*Zodiaco*», *desmontables* y *trasportables*, que pueden prestar grandes servicios bajo los puntos de vista militar y sportivo.

5. **Reformas generales de los aeróstatos antiguos. a.** Mediante la forma alargada del globo, la supresión del cordaje, que deja lisa la superficie, y forrando de tela la barquilla fusiforme, se dá á los dirigibles facilidad de penetración y menos resistencia al avance.

b. La tercera clase de dirigibles conserva la rigidez necesaria con auxilio de una gran bolsa de algodón engomado, cosida al vientre del globo; *cámara*, que puede inflarse *de aire* mediante un *ventilador*, accionado por el motor.

c. A fin de dar salida al gas del globo, cuando éste se eleva, lleva en la parte posterior dos válvulas, que se abren, cuando la presión adquiere un valor determinado. También la *cámara de aire* tiene una válvula automática, que se abre con pequeño esfuerzo.



d. Al subir el globo, disminuye la presión del ambiente y el gas de aquél se dilata; entonces cede, por ser más débil, la válvula de la cámara de aire, sale parte de éste y el gas del globo ocupa su lugar, sin que cambie la forma del conjunto.

e. Lo contrario sucede, cuando baja el globo; pues, aumentando la presión del ambiente, se contraen el aire y el gas encerrados y tiende el globo á ablandarse; pero entonces se dá á éste la rigidez que necesita, introduciendo con auxilio del ventilador el volumen de aire expulsado.

La cámara de aire tiene oficio análogo al de la vejiga natatoria de los peces.

f. Los autobalones ó dirigibles llevan planos horizontales de estabilización en profundidad, una quilla fija vertical y á continuación el gobernalle de dirección ó timón. (Véanse las figuras 1, 2 y 4).

6. Aparatos de aviación. La *aviación* utiliza aparatos, que se denominan:

Ornitópteros y ortópteros con un par ó con varios pares de alas, y que se destinan á realizar el vuelo á remo, sosteniéndose en el aire á semejanza de las aves con auxilio de alas batientes. Tipo el avión Ader, 1897;

Helicópteros, (fig. 3), con los cuales se trata de realizar la ascensión, antes que la progresión, á impulsos de una ó más hélices, que giran sobre un eje vertical; y

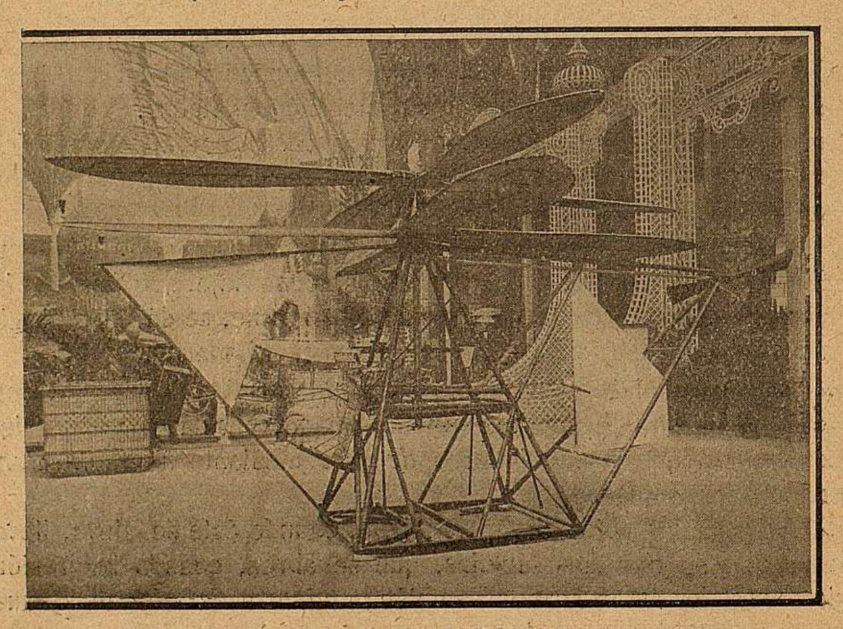


Fig. 3 Helicóptero



Aeroplanos, que sirven para ejecutar el planivuelo, y están constituídos por grandes superficies, de poco peso, planas ó ligeramente convexas y en general propulsadas por una hélice, accionada por un motor de gasolina.

7. **División de los aeroplanos**. - Pueden ser: *monoplanos*, como los Blériot, «Antoinette», «R. E. P»—(Robert-Esnault-Pelterie), «Gaztambide-Mangin», el «Demoiselle de M. Santos-Dumont», etc.; *biplanos*, como los de «Wright», «Voisin», «Curtiss», «Farman», etcétera; *triplanos*, como el «Goupy» y el de Borgnis y Savignon.

Se proyecta la construcción de algún *cuadruplano* y de *multiplanos*.

Las denominaciones de bí, trí... multiplanos corresponden al número de planos superpuestos.

8. **La labor y el éxito.**—Un descubrimiento científico va siempre precedido de constantes investigaciones y de muchos ensayos, y es el resultado de la colaboración de muchos hombres, algunos de los cuales son víctimas de su amor al progreso. Tras de sabios observadores, como Leonardo de Vinci, han laborado físicos, fisiólogos y matemáticos, como Babinet, Marey, Renard, Drzewieki y más recientemente Valier y el malogrado Ferber, que han precisado las leyes del planivuelo. Han practicado el vuelo mecánico experimentadores audaces como Lilienthal y Pilcher, mártires de la aviación y precursores de Santos-Dumont, Farman, Delagrange, Blériot, Wright, Curtiss, Latham, Paulham, Conde de Lambert, Roger Sommer y otros muchos, que tan brillantes éxitos obtienen en la primera década del siglo XX.

II

DIRIGIBLES

9. **Antecedentes históricos**. En el siglo XVIII, el Teniente de Ingenieros Meusnier, en 1785, concibió el proyecto de dirigir un *globo de forma alargada*, con propulsor análogo á la *hélice* de los buques, con *gobernalle* y con un pequeño *globo compensador* de aire, para mantener tensa la envoltura del globo. Según Renard, el Teniente Meusnier, después General, que murió en el sitio de Maguncia, es el verdadero precursor de la dirigibilidad de los globos.

En el siglo XIX. El ingeniero Giffard adoptó en 1852 y 1855 para el globo, como más ventajosa, la forma alargada en el sentido del movimiento; una especie de *elipsoide* terminado en punta en los extremos del eje.

La red, que lo envolvía, servía de sostén á un travesaño de madera, que en su extremo posterior llevaba una *vela* triangular y ésta hacía oficio de *timón*.

Como *motor* utilizó una máquina de *vapor*, servida por una caldera *invertida*, y como agente de propulsión una *hélice*. En sus ensayos consiguió desviarse de la línea del viento.

Dupuy de Lome, por encargo del gobierno de la defensa nacional, terminó en 1872 la construcción de un globo de *forma oval*, con globo compensador, *timón* formado por una vela triangular y *hélice* propulsora, *movida á brazo* mediante



una cábria, en que se relevaban los hombres. La prueba realizada no correspondió á lo que se esperaba.

Los hermanos Tissandier en 1883 hicieron ensayos, empleando para la propulsión de la hélice un *motor eléctrico.*

—En 1884, el Capitán Renard y su colaborador Krebs, utilizando el motor eléctrico, consiguieron evolucionar en el globo *La France*

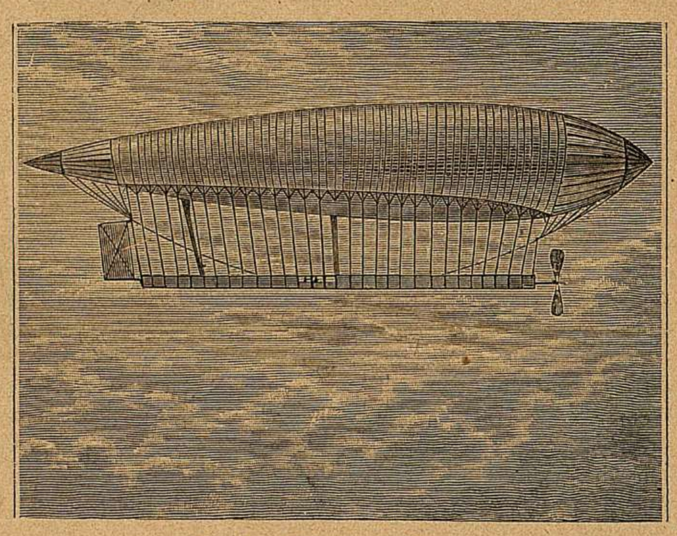


Fig. 4. Dirigible «La France»

(figura 4) y volver al parque de Meudon, á pesar del viento, demostrando la posibilidad de dirigir los globos.

10. *En el siglo XX*, Santos-Dumont, el 19 de Octubre de 1901, instalándose á bordo de la navecilla de un aeróstato en forma de cigarro, provisto del globo compensador Meusnier y de una hélice propulsora, accionada por un motor de petróleo, ganó el premio fundado por M. Deutsch, cuyo programa consistía en partir de las colinas de Saint Cloud, dirigirse hácia la torre Eiffel, dar la vuelta á la torre y regresar al punto de partida en media hora.

En 1902 el ingeniero Julliot consiguió dar al dirigible *Patrie*, por su arquitectura y por el agrupamiento de sus órganos de propulsión y dirección, una admirable estabilidad, exenta de balanceos. Pero este hermoso navío aéreo, apenas terminado su viaje de Moisson á Verdun, fué arrancado de manos de los que tenían las amarras por un violento huracán, que lo impulsó hácia las regiones polares.—A éste dirigible ha venido á sustituir el *Ville de París* construído por MM. Surcouf y Kapferer.

Aún más infausta suerte cupo el 25 de Septiembre de 1909 al *Republique,* (figura 5) á consecuencia de la proyección de un frag-

mento de paleta de la hélice, en plena marcha, contra la envoltura. Cortada ésta súbitamente, la salida rápida del gás determinó la caída vertical de globo y barquilla, la destrucción de todo el mecanismo y la

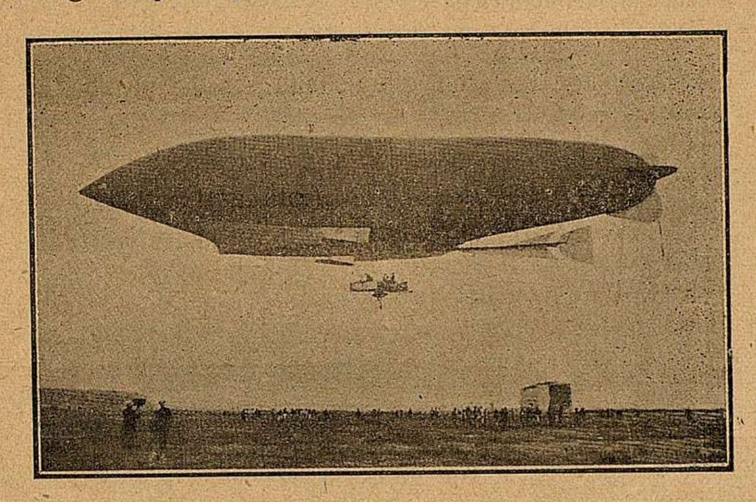


Fig. 5. Dirigible francés «Republique».

muerte de sus valerosos aeronáutas Capitán Marchal, Teniente Chauré y ayudantes mecánicos Reaux y Vincennot, formando en tan inesperada catástrofe bajo la deshinchada tela, que les sirvió de ataud, un montón de restos inanimados y deshechos el dirigible y su tripulación.

Este magnífico buque aéreo había ganado la *Copa Deutsch de la Meurthe* el 4 de Agosto del mismo año, haciendo un circuíto de 210 kilómetros en 7 h 13' de Chalais-Meaux-Melun-Chalais, con una velocidad media de 30 kilómetros por hora, en altitudes de 200 á 1.000m., pilotado por los Capitanes Bois y Fleuri y el ayudante Reaux, mecánico.

Los dirigibles, considerados como verdaderos cruceros de guerra en las regiones de la atmósfera, más bien que como agentes de trasporte, se construyen con afán, especialmente en Alemania, que cuenta ya con una verdadera escuadra de diversos tipos de buques aéreos. Francia tiene varios y los adquieren ó fabrican las demás naciones, como Inglaterra, Estados Unidos, Bélgica, Italia, España, Suiza, etc.

11. La flota aérea.—Al final del año 1909 es ya bastante considerable.

Alemania posée: varios «dirigibles» del tipo *Parseval* de 3 á 6 mil metros cúbicos. Uno de los más modernos tiene 5.000 m^3, 2 motores Daimler de 100 caballos y hélices demultiplicadas en la relación de 4 á 1, que hacen 250 vueltas, cuando los motores hacen mil; varios del tipo *Gross* uno de 5.000 m^3; y varios del tipo *Zeppelín* (fig. 1) uno de 15.500 m^3, todos los cuales han sido ensayados en varios viajes de muchos centenares de kilómetros, si bien sufriendo averías de alguna importancia.-El puerto aéreo alemán es Friedrichshafen, junto al lago de Constanza.

Bajo la dirección del Profesor Schütte y de los ingenieros Rettig y Pingel se construye un nuevo dirigible, de caparazón de madera de sauce y álamo cruzados.



Alemania posée actualmente 10 dirigibles militares y contará 24 unidades á fin de 1910. Estos dirigibles han prestado importantes servicios en las últimas maniobras del ejército alemán, y sus tripulantes están bien adiestrados.

Aunque es probable que dentro de pocos años no sean muy útiles los dirigibles y que éstos sean sustituídos por aeroplanos perfeccionados, bajo el punto de vista militar, Francia, que no tiene un gran dirigible en disposición de marchar inmediatamente, se preocupa de la necesidad de construirlos, de subvencionar á este fin la industria nacional y de formar el personal adecuado.

Francia cuenta entre otros el «Clement Bayard» (fig. 2), «Ville de Nancy», «Colonnel Renard», «Ville de Paris», «Ville de Bordeaux», «Liberté», «Zodiac», etcétera, desde 3 á 4 mil m^3. El «Liberté» ha sido eusayado el 19 de Septiembre durante cinco horas y el día 20 durante diez horas, encima del Sena, entre Vernon y Mantes, impulsado por motor Panhard, sin accidente alguno, á velocidad de 45 kilómetros por hora y con los mejores resultados.

Bélgica tiene uno de su nombre, de 2700 m^3, que ha hecho algunos viajes.

Italia posée otro, que el 31 de Octubre hizo 500 kilómetros, desde las ocho de la mañana á las diez de la noche, de Bracciano á Nápoles y regreso. Proyecta, dícese, la construcción de varios.

España tiene el de su nombre, tipo *semirígido*, de 4.000 m^3, y motor «Panhard», en reparación en los talleres de la Sociedad «Astra» de París, habiendo hecho algunos viajes, entre ellos uno de unas cinco horas y á una altura de 500 metros, que terminó por rotura del árbol de la héilce.

La avería del «España».—Hé aquí algunos detalles: El Coronel D. Pedro Vives y el Capitán Kindelán habian decidido, de acuerdo con el ingeniero piloto M. Airaul, proceder á uua prueba de diez horas. Sobre las 2h de la madrugada del 12 de Noviembre de este año salió el dirigible «España» del parque *Beauval*, dirigiéndose sobre el Marne á Nanteuil-les Meaux. Durante cinco horas funcionó la hélice con regularidad y el dirigible evolucionó perfectamente. A las ocho menos cuarto rompióse una pieza de la hélice y torcióse su árbol, deformándose toda la viga armada. El globo partió á la deriva, sin motor, é impulsado con violencia por el viento, descendiendo á las diez de la mañana en Tremainville, ilesos los aeronáutas y con averías importantes el dirigible.

Los Estados Unidos, Inglaterra, Rusia y otras naciones ponen empeño en hacerse con una respetable flota aérea, para conservar y aumentar su poder militar.

12. Elementos de que constan los globos dirigibles.

a. Un globo de seda cauchutada de 1.000 á 6.000 metros cúbicos.

b. Un *baloncito* de aire, interiormente adaptado al globo y en relación con

c. Una *bomba* para inyectar ó extraer aire, hacer permanente la forma del globo y variable el peso de éste, y por tanto, para ascender ó bajar;

d. Una *barquilla*, suspendida del globo por ingeniosa disposición de cuerdas: en ella va instalado

e. Un *motor* de gas y su árbol de trasmisión, para accionar

f. *Dos hélices* propulsoras, que giran en sentido contrario;

g. *Un gobernalle de dirección*, consistente en dos superficies verticales móviles sobre un eje vertical;



h. *Un gobernalle de profundidad,* constituído por dos superficies paralelas, móviles sobre ejes horizontales;

i. Varias superficies planas fijas, para mantener la estabilidad del aparato.

13. **Generadores de fuerza motriz.** Para el movimiento de los globos se ha utilizado la fuerza muscular, la máquina de vapor, la energía eléctrica y el motor de gasolina ó de petróleo. Á este último, por su potencia y por la ligereza de su construcción, se deben los resultados satisfactorios, obtenidos para la dirigibilidad de los aeróstatos. Existen varios tipos de motores para dirigibles y para aeroplanos. De ellos se tratará más adelante.

14. **Órganos de propulsión y de dirección:** son las hélices y los timones. Hélices de dos ó más paletas, colocadas en la parte anterior ó posterior del eje, son accionadas por un motor instalado en la navecilla.

Superficies móviles horizontales, generalmente dispuestas adelante, desempeñan el oficio de *gobernalle* para subir ó bajar, mientras que otras superficies, verticalmente móviles, ofician de timón en la parte posterior.

Las paletas de la hélice, reunidas en estrella alrededor de un *cubo* montado sobre un árbol, afectan la forma de un *paso de tornillo.* La hélice se atornilla en el aire, como en un sólido, de modo que, siendo móvil el aparato, de que forme parte, éste avanzará y si, por el contrario, fuese fijo, p. e. una bomba de agotamiento, la hélice empujaría el flúido con violencia detrás de ella.

Denomínase *paso* de la hélice, como el del tornillo, el camino que hace recorrer al aparato en una vuelta completa; las hélices pueden ser de paso largo ó de paso corto. A mayor paso corresponde mayor potencia de parte del motor.

Las diferencias entre flúidos y sólidos determinan el que la héliee avance en una vuelta una cantidad menor que su paso y esta cantidad se llama *avance.*

Llámase *pérdida de paso* la diferencia entre el paso y el avance y *retroceso* de la hélice el cuociente, que resulta de dividir la pérdida de paso por el paso. Ejemplo: una hélice, cuyo paso sea de 10 metros y su avance 8 metros, tendrá una pérdida de paso de 2 metros por vuelta. El retroceso en tal caso será $\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$.

El *trabajo útil* de una hélice es igual al esfuerzo suyo sobre el árbol, medido en kilógramos, multiplicado por su avance medido en metros. Cuanto menor es el retroceso, menor es la potencia necesaria del



motor, y mayor el rendimiento de la hélice. Una buena hélice tiene un rendimiento de 80 por 100.

15. **Instrumentos que suelen llevar los globos dirigibles:**

a. Una *brújula* magnética, que señala el Norte y lleva marcados los puntos cardinales,

b. Un *estatóscopo*, que indica, si el globo sube ó baja,

c. Un *barómetro*, que señala la altitud,

d. Un *cuadro con aparatos meteorológicos*, (termómetros, higrómetros, electrómetros, etc.),

e. Un *cronómetro*, que indica el día, hora, minutos y segundos,

f. Un *anemómetro*, que marca la velocidad del viento,

g. Un *lock*, que indica la velocidad de la marcha del globo en kilómetros por minuto.

III

FUNDAMENTOS DE LOS AEROPLANOS

16. **Aeroplanos: sus fundamentos.** Enseña la Física que el aire retarda la caída de los cuerpos y que la *resistencia del aire* al movimiento de éstos es proporcional á la superficie que presentan. De dos hojas iguales de papel cae más pronto la que se estruja en forma de bola.

Esta *resistencia del aire, ejerciéndose sobre una superficie plana, varía con la extensión y forma de ésta, con su inclinación sobre la dirección del movimiento y con la velocidad.*

El cristal, que se coloca delante de un automóvil, para preservar á los viajeros de las molestias del aire, dá por resultado la disminución de la velocidad del vehículo. Y si este cristal no estuviera fijo, caería por efecto del empuje del aire, ó sería preciso, para sostenerlo, una fuerza opuesta en sentido contrario. De donde resulta que *la resistencia del aire es una fuerza perpendicular al plano* del cristal *y dirigida en sentido contrario de la marcha*. Su punto de aplicación es el centro de la superficie y se denomina *centro de presión.*

Ángulo de ataque. Si desde la posición vertical hacemos pasar gradualmente el cristal hasta la posición horizontal, veremos que la velocidad del automóvil aumenta cada vez más, porque disminuye la resistencia del aire, aproximándose al borde anterior el centro de presión.

De modo, que el máximum de resistencia del aire corresponde á la posición vertical de la vidriera ó sea á un ángulo de 90°, formado por ésta con el horizonte, y el mínimum á la posición horizontal, en que este ángulo es cero.



Llámase *ángulo de incidencia* y también *ángulo de ataque* al formado con la horizontal por la dirección de una superficie, que se mueve en el aire, p. e.: la de un aeroplano.

La resistencia del aire aumenta con el valor del ángulo de ataque y, por consiguiente, cuanto mayor sea éste, mayor habrá de ser la potencia del motor empleado. Es decir, que el ángulo de ataque ha de ser muy pequeño.

Influencia de la superficie. Es evidente y la experiencia lo demuestra, que duplicando la superficie del cristal, es también doble *la resistencia del aire* á la marcha, y en general *es proporcional* dicha resistencia *al valor de la superficie.*

Envergadura. Dadas dos hojas de cartón iguales, de forma rectangular prolongada, moviéndose horizontalmente en el aire, en línea recta y conservando una pequeña inclinación, supongamos que una de ellas ofrezca el lado mayor por delante y la otra el lado menor. La resistencia opuesta por el aire será mayor en la primera, á pesar de tener igual superficie. La causa de ello es que cuando se presenta al frente el lado pequeño, resbalan con facilidad las moléculas aéreas á lo largo de los lados mayores, mientras que, al presentarse delante el lado mayor, quedan aquellas aprisionadas en la parte media, hasta que ha pasado toda la hoja.

La dimensión perpendicular á la dirección del movimiento se llama *envergadura. La resistencia del aire aumenta con el valor de la envergadura.* Así, pues, las superficies de sustentación de los aeroplanos necesitan mayor dimensión en sentido trasversal á la dirección del movimiento; lo mismo ocurre con las alas de las aves.

Velocidad. Si en el ejemplo del automóvil damos á éste doble velocidad, será cuatro veces mayor la resistencia del aire ó la fuerza necesaria para sostener el cristal, lo cual quiere decir que *la resistencia del aire es proporcional al cuadrado de la velocidad.*

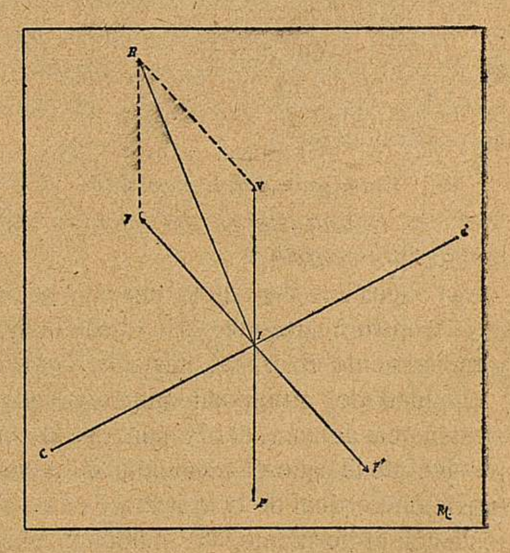


Fig. 6. Equilibrio de una cometa.

17. **Equilibrio de una cometa.** Representemos por C C' la sección de una cometa, siendo su plano perpendicular al de la fig. 6, y supongamos fija la cuerda al punto medio I del cuadro. Representemos además el peso P de la cometa por la longitud I P, como fuerza, que obrará hácia abajo en la



dirección de la plomada. Por otra parte, la superficie C C, recibe del viento una presión, perpendicularmente dirigida y aplicada al centro de empuje, que suponemos sea I, y representamos por I R. Y por último, sea I F' la tensión de la cuerda, que la sujeta al suelo.

Según la ley del paralelógramo, párr. 57, la fuerza I R puede descomponerse en otras dos, la I V, vertical y la I F, en la prolongación de la cuerda y opuesta á I F'. De este modo, el sistema de las tres fuerzas, que actúan sobre la cometa, queda sustituído por el conjunto de otras cuatro P, V, F y F', que no alteran el sistema.

Ahora bien; al peso P se opone la fuerza V, que tiende á levantar la cometa. Cuando el empuje del viento sea bastante grande, crecerá también la componente vertical V, y al ser mayor que el peso P de la cometa, ésta se elevará. Pero entonces levantará un peso mayor de cuerda y el aparato se inclinará menos sobre el horizonte: luego disminuirá R y por tanto su componente V.

Aumentando P y disminuyendo V por efecto de la subida de la cometa, se igualarán estas dos fuerzas en un momento dado. A la vez F es destruída por F', que es la tensión ejercida sobre la cuerda por el niño que la sujeta, y la cometa queda inmóvil.

Si aumenta la fuerza del viento, R aumenta también é igualmente V y el aparato sube, hasta encontrar otra posición de equilibrio, en que P sea igual á V y F' igual á F. Viceversa, si disminuye el viento, descenderá la cometa.

Cuando no hay viento, el niño corre cuanto puede, para dar origen al viento que hace falta á la cometa. Entonces la resistencia del aire al movimiento origina sobre la cometa una fuerza R, cuyo valor depende de la velocidad de la carrera. Cuanto más rápida sea ésta, mayores serán los valores de R y de V y, por tanto, mayor también la altura, á que suba la cometa.

18. Principio del aeroplano. ¿Cómo puede moverse en la atmósfera, sin caer, un cuerpo más pesado que el aire? ¿Cuál es el fundamento del aeroplano?

a) Sea SS (fig. 7) la sección de una superficie plana, reducción del aeroplano: supongámosla resbalando libremente sobre un suelo llano y conservando su inclinación sobre el horizonte.

El aparato, primitivamente en reposo, se pondrá en movimiento por el esfuerzo de tracción F, que ejecuta la hélice; pero el aire ejerce una resistencia IR sobre el plano SS en sentido perpendicular al mismo. Se puede descomponer la fuerza AI en la vertical IV y la horizontal IH, opuestas respectivamente al peso P del cuerpo y á la fuerza de tracción F. Si el aparato está accionado por un motor y una hélice conve-



nientes, la velocidad aumentará con rapidez y como AI, resistencia del aire, crece proporcionalmente al cuadrado de la velocidad, crecerán á la par las componentes y por tanto la V; cuando ésta llegue á superar en valor al peso P, el aparato se elevará. Resulta, pues, que *la elevación del aeroplano es debida: 1.º á la resistencia del aire*, que, por efecto de la propulsión, engendra una componente vertical en sentido contrario á la gravedad, y 2.º *á la velocidad*, que hace á esta componente superior al peso del aparato.

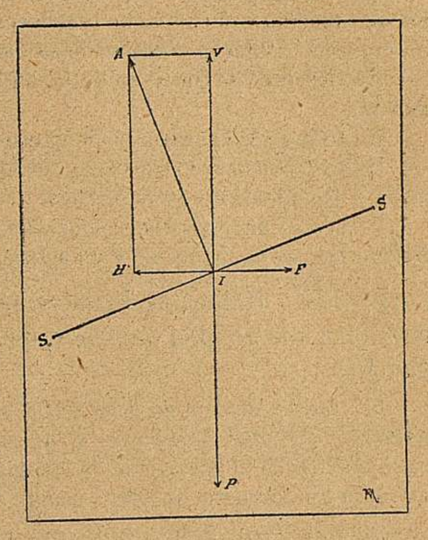


Fig. 7. Principio del aeroplano.

b) Una vez en el aire, continuaría subiendo el aparato hasta cierta altura, en la que V y P fueran iguales. Pero, si se modifica la inclinación del aparato—con auxilio de un gobernalle de profundidad—variará el valor de R y, por tanto, se podrá hacer V igual á P por este medio. En tal caso, *libre el aparato de la acción de fuerzas verticales, podrá moverse horizontalmente.*

c) Si paramos la atención en la fuerza H, veremos que también habrá aumentado de valor y, como es opuesta á la fuerza de tracción F de la hélice, habrá que gastar una parte del trabajo motor en vencer la fuerza H, que es la *resistencia al avance* del aeroplano.

Así, pues, al motor son debidos el trabajo de sustentación y el de propulsión en el aire.

IV

HISTORIA DEL VUELO. —Desde el siglo XV hasta 1908

19. **Siglo XV.** Omitiendo la edad de la leyenda de Ícaro, son dignos de mención: en el siglo XV los muy notables y poco conocidos trabajos y diseños de Leonardo de Vinci; en el siglo XVII los ensayos de vuelo mecánico por Hooke con diferentes máquinas y, entre ellas, un tornillo sin fin; en el siglo XVIII el planivuelo de 300 metros, del marqués de Bacqueville, á través del Sena, en París, habiéndose lanzado desde una ventana y terminado con su caída sobre un barco y la rotura de un muslo; trayecto que supone una máquina de volar ingeniosamente dispuesta; la concepción de un helicóptero con dos hélices, ascensional y propulsiva, y un paracaídas por Pancton; el navío aéreo de Blanchard, cuya descripción se conserva en una memoria de cuatro páginas, y, por último, el helicóptero de Lannoy y Bienvenu, especie de juguete científico, que á fines del siglo XVIII se elevaba en



el aire mediante la acción de un resorte arrollado, que hacía girar dos pares de alas, las superiores en sentido contrario de las inferiores; helicóptero, que Cawley inventa en Inglaterra, en 1809.

20. Siglo XIX. A principios de éste se abandonan en Francia los trabajos de aviación, con motivo de la invención de los globos en 1782 por los hermanos Montgolfier. Blanchard suspende su barquilla de un globo aerostático.

En 1823 inventa Sarti, en Italia, un helicóptero de hélices concéntricas superpuestas.

En 1834 y 1835 ensayan helicópteros Dubochet y Cagniard de la Tour.

En 1843 construye Driedberg, en Alemania, un aeroplano en forma de pájaro, movido por los brazos y las piernas.

El mismo año construye Duchesnoy otro pájaro mecánico y en el siguiente Seguin fabrica un ortóptero y un helicóptero.

En 1840, Philips, en Inglaterra, inventa el primer helicóptero accionado por una eolípila de vapor, que se elevó á gran altura y atravesó dos campos.

M. Henson inventa un gran aeroplano, movido por motor de vapor, rueda propulsora, de paletas semejantes á las aspas de un molino y timón situado bajo la cola, ofreciendo el aspecto de un ave gigantesca con las alas en reposo; no pudo elevarse con la fuerza de veinte caballos.

Stringfellow construyó un modelo de aeroplano de dos metros cuadrados, que con motor y propulsores, agua y combustible, sólo pesaba tres kilos y volaba cuarenta metros.

21. Periodo de 1850 á 1900. En éste, llamado «período heróico» de la aviación, conviene tratar separadamente: 1.° de las máquinas con alas movibles; 2.° de los helicópteros, y 3.° de los aeroplanos.

Máquinas con alas movibles. En 1852 fué víctima Letur en un ensayo de su paracaídas, provisto de alas y timón, por no haber sido cortada á tiempo una de las cuerdas que lo sujetaban al globo, que lo había elevado.

En 1867 Lebris, dentro de la navecilla de su pájaro artificial, consiguió cernerse en el aire unos 25 metros.

En 1868, Spencer, en Londres, llegó á hacer vuelos de 40 metros, moviendo con su fuerza de atleta, dos alas unidas á un aeroplano.

Quatermain agregó á su máquina de volar un *motor de explosión* y Kauffman á la suya, un motor de vapor.

De 1870 á 1890 se construyen pájaros mecánicos en Francia, en Inglaterra, Austria y Estados Unidos, por Tatin, Trouvé, Midleton, Welner, etc.

El pájaro de Trouvé, movido por explosiones de hidrógeno y oxígeno en un tubo manométrico, que actuaba sobre las alas, volaba unos 80 metros.

El pájaro de Welner, expuesto en Viena en 1894, imitaba el vuelo de la abeja.

22. Helicópteros (fig. 3). En 1851, Aubard combina un helicóptero con un aeroplano.



En 1859, Bright inventa un helicóptero de dos hélices, que giran en sentido contrario.

En 1860, ensaya Amecourt su helicóptero—que no llegó á elevarse—constituído por dos pares de hélices horizontales, accionadas por una máquina de vapor de dos cilindros con caldera y serpentín.

En 1871, propone Renoir un aparato, en el que los ejes de dos hélices horizontales, dispuestas en el mismo plano, pueden inclinarse unos 11° para conseguir la propulsión horizontal.

En 1877, consigue Forlamini en Italia que un helicóptero de vapor se *eleve* por su propia fuerza á 13 metros de altura durante 20 segundos.

En 1878, Castel utilizó cuatro pares de hélices y un *motor de aire comprimido*, para determinar la fuerza necesaria para la ascensión, sustituyéndolo después por motor de petróleo.

En 1879, Melikoff estudia un helicóptero accionado por una *turbina de reacción*, que giraba por efecto de la explosión de una mezcla de aire y de vapor de éter.

En 1897, presenta Ludwig á los ingenieros civiles un helicóptero complicado de alas movibles, que tenía dos alas articuladas, dos hélices de sustentación y dos hélices de traslación.

23. Aeroplanos. Pudieran citarse más de treinta inventores y experimentadores, que continuaron los trabajos de Henson y de Stringfellow, desde 1850 á 1900. Citaremos:

El pájaro de Loup, (1852), plano inclinado con timón y ruedas, y cuatro alas giratorias:

El *halcón mecánico* de Calingford (1856), monoplano provisto de tres ruedas y una hélice delantera y *lanzable por medio de pilones, cables y pesos*.

El proyecto de los hermanos Du Temple (1857), monoplano de dos alas y una larga cola, timón trasero y una gran hélice en la parte antero-superior.

Son además muy notables las ideas de los Du Temple acerca del vuelo de las aves y muy fecundos sus estudios, que los condujeron á la invención de la *caldera multitubular*, bien pronto utilizada para los torpederos de la marina.

En 1866, Wenham hace el primer proyecto de *multiplano*.

En 1868, Stringfellow construye un *triplano* de larga cola y de dos hélices, que con máquina, caldera, agua y combustible, pesaba menos de 6 kilos. Se elevaba, pero no volaba por falta de equilibrio.

En 1876, Penaud y Gaudrot piden la patente de un gran monoplano con dos hélices, dos timones horizontales y uno vertical y motor de 20 caballos.

En 1875, Moy y Schill ensayaron en el Crystal Palace un gran aparato de dos planos en tanden, dos hélices, timón y motor de tres caballos; todo montado sobre tres ruedas y que *no pudo elevarse*.

En 1877, Mr. Barnett hace patentar en América un aeroplano semejante al de Penaud y Gaudrot.

En 1878, *Linfield* construye una máquina formada por: dos chasis, cada uno de los cuales llevaba veinticinco planos superpuestos; una



hélice de nueve brazos adelante y una cola detrás. La superficie total de sostén era 50 m² y el peso total, sin tripular, 120 kilógramos.

Este *aparato*, remolcado por una locomotora, *se elevó*, cuando la velocidad de ésta llegó á 64 kilómetros por hora, pero un viento lateral le hizo chocar con los postes telegráficos.

En 1879, Tatin construyó un modelo de aeroplano de 1 kg. 750 gramos, formado por un plano sustentador y una cola, un recipiente de 8 litros de aire comprimido á 20 Kg. de presión y un motor de aire comprimido, para accionar dos hélices de tracción. Este aeroplano *voló* muchas veces en Chalais-Meudon.

Desde 1884, Louvrié preconizó el estudio del planivuelo sin motor.

En 1889, Tatie y Richer construyeron un aeroplano mayor, con una hélice adelante y otras detrás, accionadas por una máquina de vapor. Ensayado en 1890 en Saint Adress, *voló 90 metros*, se rompió por falta de estabilidad y, recompuesto, hizo en 1897 *otro vuelo de 140 m. en línea recta*.

En 1881, Mr. *Mouillard* describió el vuelo de muchos pájaros en un libro, interesantísimo para los aviadores, titulado *El imperio del aire*, fruto de treinta años de observaciones y de estudios en Argelia y en el Cairo, y que contiene la descripción de su aeroplano.

En 1883, Mr. *Goupil* investiga experimentalmente las condiciones de estabilidad de un aeroplano y la fuerza necesaria á su autoelevación y escribe un interesante libro sobre *la navegación aérea*.

Langley desde 1887 hizo muchas y muy notables investigaciones de aerodinámica, condensadas en las que se denominan *leyes de Langley* y que contienen los principios generales del vuelo. Construyó de 1891 á 1896 máquinas voladoras, accionadas por motor de vapor unas y por ácido carbónico otra.

En Marzo de 1896 hizo un vuelo de 300 pies con su aeroplano número 5 y otro el 28 de Noviembre con el número 6.

En 1890, Lilienthal comienza la serie de sus notabilísimos vuelos sin motor—unos dos mil—que terminaron por su muerte en 7 de Octubre de 1896, dejando gran número de datos, fruto de muy diversos ensayos con aparatos diferentes.

Percy Sinclair Pilcher, discípulo de Lilienthal, voló también en Stanford-Park y en el curso de una experiencia se mató en 30 de Septiembre de 1899.

Desde 1898 Langley dirigió la construcción de un gran aeroplano en los Estados Unidos, con motor de 52 caballos, cuyos ensayos no dieron resultado por defecto del aparato de lanzamiento, en 7 y 8 de Diciembre de 1903. Según el parecer de personas competentes, este aeroplano hubiese volado, si hubiese sido lanzado.



Ferber en Francia, Chanute y sus discípulos Herring y Avery y después los Wright realizaron muchas experiencias de planivuelo sin graves accidentes (figura 8).

En los Estados Unidos M. Chanute hizo construir cinco aparatos de diferentes tipos en 1896 y 1897, para investigar los medios de conseguir la estabilidad en el viento, lo cual consideraba como el primero y fundamental problema.

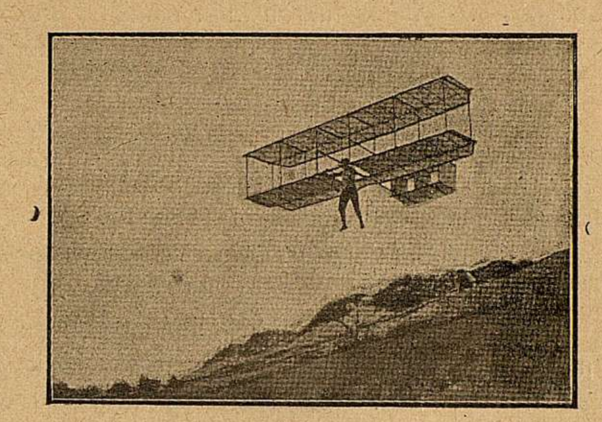


Fig. 8. Planivuelo de Herring.

24. Siglo XX. En 1900 Orville y Wilburg Wright hicieron progresos notables é introdujeron varias mejoras en el aeroplano, á saber: 1.° Colocación de un timón horizontal adelante, porque así resulta más eficaz su acción sobre el aire. 2.° disposición del aviador acostado sobre la máquina, porque así disminuye en $^4/_5$ la resistencia de su cuerpo y 3.° alabeamiento de las alas, para dirigirse á derecha ó á izquierda.

De 1900 á 1902 M. Chanute y los Wright en los Estados Unidos y Ferber á estilo de Lilienthal, en Francia, continúan sus vuelos de estudio.

En 1903 Ferber inaugura el aeródromo de Niza, que consistía en una especie de malacate, en el cual estaba suspendido del extremo de un largo mástil horizontal, giratorio, el aeroplano que se ensayaba.

El 2 de Abril dá M. Chanute en el Aero-Club de Francia una conferencia sobre la aviación y M. Archdeacon emprende vigorosa campaña, á fin de resolver este problema.

El 17 de Abril de 1903, los Wright hicieron en la Carolina del Norte cuatro experiencias con un aeroplano, accionado por motor de gasolina. En la 4.ª, que duró 59″, recorrió la máquina unos 800 metros por el aire, franqueando una distancia de 250 m. medidos en el suelo.

En 1904, crea M. Archdeacon el Aero-Club de Francia y funda un Sindicato, para construir un aeroplano con motor.

25. En 1905 se ensayan en Francia aeroplanos por Ferber, por Berger, por Archdeacon y los Voisin; y helicópteros en París y Ginebra por Dufaux, en Mónaco por Leger y en Brescia por Berthelli.—En una experiencia sobre el Sena el aeroplano Voisin, remolcado por la canoa de M. Tellier, logra elevarse y cernerse en un trayecto de más de 150 metros.

En una carta, fechada en Dayton el 9 Octubre de 1905, afirman los hermanos Wright haber hecho en aeroplano con motor: el 3 de Octubre



un vuelo de 24 kil. 325 m. en 25′, 5″; el día 4 otro vuelo de 33 kilómetros 546 m., en 33′ 17″; y el día 5 otro vuelo de 39 kilómetros en 33′ 3″. Los dos 1.os vuelos fueron interrumpidos por recalentamiento de un cojinete y el 3.er vuelo, en que un engrasador había remediado este inconveniente, terminó por falta de gasolina.

En Octubre y Noviembre de 1905 los hermanos Wright tratan con el capitán Ferber la cesión de un aeroplano para el gobierno francés.

Al final de este año construye Santos-Dumont un helicóptero, que luego abandona, para fabricar el aeroplano n.º 14 bis (fig. 14).

26. En 1906, durante la primavera, fabrican nuevos aparatos Bleriot y Voisin, que á fines de Octubre los tenían casi en punto.

El 23 de Octubre Santos-Dumont con su número 14 bis realiza en Bagatelle un vuelo de 60 metros y el 12 de Noviembre otro de 220 metros en 21″.

El *Daily Mail* establece en Inglaterra un premio de 250 mil francos por el vuelo de Londres á Mánchester.

27. 1907. Ya se creía en la posibilidad del vuelo, puesto que había volado M. Santos Dumont y estaban á punto de volar Uuia, Bleriot y Voisin.

M. Cornu, á principios de año, hace experiencias con un helicóptero de ensayo y éste se eleva (fig. 3).

Los hermanos Voisin construyen para Delagrange un aeroplano celular con motor Antoinette de 50 caballos; para Bleriot un monoplano, con motor de 24 caballos y para Kapferer un celular con motor de 25 caballos.

En Marsella terminan Barlatier y Blanc un aparato de ensayo con 2 hélices y motor de 12 caballos.

El capitán Ferber quiere dotar á su aeroplano de un motor de 25 caballos.

En Viena intentan volar Etriche y Wells con un monoplano de dos hélices.

En Marzo existen por todas partes aparatos en construcción, pero casi todos defraudan las esperanzas concebidas.

El aeroplano Delagrange sale por primera vez y sufre dos accidentes. Uuia logra elevarse, Santos-Dumont termina su nuevo aeroplano y Kapferer tiene dispuesto el suyo.

A fines de Marzo realiza Carlos Voisin algunos vuelos muy limpios con el aparato de Delagrange, siendo el primero que voló en Francia después del 14 bis de Santos-Dumont.

Los Sres. Bleriot, Delagrange, Santos-Dumont y Voisin continúan el aprendizaje de pájaros, rompiendo alas y ruedas y dedicándose á reparaciones, sustituciones y mejoras.

Wilbur Wright viene á Francia á negociar sus privilegios.

El 17 de Julio, Luis Bleriot realiza un vuelo de 70 metros, y en su descenso estropea el aparato.

El 1.º de Junio, Henri Farman encarga á los Voisin un aeroplano celular.

El 5 de Septiembre, M. Luis Bleriot vuela 100 metros; el 11 y el 17 respectivamente, 120 y 180 metros.



El 30 de Septiembre, el aeroplano Delagrange-Voisín, recorre 50 metros.

El 1.° de Octubre el aeroplano de Farman comienza volando 80 metros y el día 15 H. Farman vuela 280 metros, batiendo el record de 220 metros de Santos-Dumont.

El 9 de Noviembre H. Farman recorre 1 kilómetro, después de haber hecho en los días anteriores vuelos notables, alguno de 771 metros.

Llenó las condiciones del premio Deustch-Archdeacon, de 50 mil francos por 1 kil. en circuito cerrado, clasificándose como el primero de los aviadores europeos por sus numerosos vuelos y descensos sin accidente.

M. Esnault-Pelterie intenta volar el 15 de Octubre y rompe el aparato; Koechlin y Pishof comienzan el aprendizaje de su aeroplano, así como de la Vaulx.

En Diciembre se termina el aeroplano Gastambide-Mangin.

Al llegar al año 1908, es preciso describir algunos tipos de los motores y aeroplanos, que más han contribuído á los progresos de la aviación.

V

MOTORES DE AVIACIÓN

28. Motores de aviación. El motor de gas ó de explosiones, cuyos progresos van unidos á los del automóvil, ha engendrado el motor de aviación. Tratando de aligerar el tipo inventado por Daimler, para trasformar el motor de automóvil en motor de aviación, se ha suprimido el volante, cuya función es almacenar la potencia en el momento de su máximum, para restituirla en el momento, en que es cero. Esta función se realiza por medio de muchos *cilindros*, cuyos vástagos actúan succesivamente sobre el arbol motor.

M. Levavasseur y otros constructores disponen los cilindros *en* V ó *abanico*, mientras que otros, como Robert Esnault-Pelterie, los han dispuesto *en estrella*. De ambos modos se evita la excesiva longitud del arbol. Después han aparecido los motores *rotativos* ó de cilindros *móviles*, cuyo enfriamiento, producido por la gran velocidad de rotación, no necesita depósito de agua, ni órganos para circulación de ésta.

29. Clasificación. Los motores de aviación pueden ser de cilindros *fijos*, en *abanico* y en *estrella;* ó de cilindros *móviles*.—El arbol de los motores rotativos es fijo y sirve de eje de rotación á los cilindros.

Al primer grupo corresponden los motores «Antoinette», «Anzani», «Esnault-Pelterie» el «E.N.V.», «Gobron», «Duteil & Chalmers», «Farcot», «Clerget», Wright», «Renault», «Bayard-Clement», «Panhard-Levassor», y otros muchos.



Al segundo grupo, ó sea á los «motores *rotativos*», pertenece el *Gnomo,* que ha dado resultados satisfactorios y se ha hecho célebre en los biplanos «Farman».

En los motores rotativos son de mayor complicación la distribución de la gasolina en los cilindros y el *alumage*, pero á pesar de esto, el motor rotativo ha conquistado la opinión en la gran semana de Aviación de Reims, con motivo de los vuelos de Farman y de Sommer.

30. Motor Antoinette. Su poco peso es debido al empleo del aluminio en las partes, que no tienen que sufrir esfuerzos. Cada cilindro comprende un cuerpo de acero exteriormente torneado, una falsa culata de aluminio, en que están alojadas las válvulas, y una camisa exterior de cobre, electrolíticamente preparada, para asegurar la circulación de agua necesaria á su enfriamiento. Un cilindro así dispuesto, de 130 × 130, sólo pesa 6 kilógramos, mientras que, siendo todo de fundición, pesaría 20 kgr. El motor Antoinette puede ser de 8, 16 ó 32 cilindros, de 1 kilógramo por caballo. Carece de volante, cuyo peso medio sería de 20 kgr. El oficio del volante, que es franquear los puntos muertos del motor, lo desempeñan 8 ó más cilindros, dispuestos en abanico, pues siempre hay lo menos dos, que trabajan al mismo tiempo y no puede haber puntos muertos. Cada par de cilindros forma un ángulo de 90° (fig. 9), de modo que sus bielas atacan la misma manecilla.

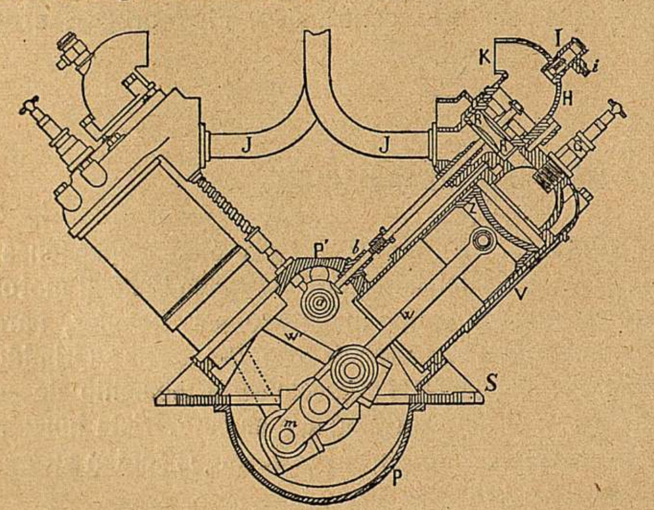


Fig. 9. Corte del motor Antoinette.

Tan ingenioso motor, debido al Ingeniero Levavasseur, se fija en el aeroplano por muchas patas empernadas, como en los automóviles. En las caras laterales del cuerpo hay una série de tubos de aluminio, que constituyen el *radiador* ó radio-condensador, por donde pasa el agua calentada por los cilindros. El agua condensada en el radiador es enviada al depósito por una bomba.

En lugar del carburador y de su tubería, hay una bombita aspirante impelente, que envía la gasolina á los 8 cilindros. Un distribuidor vierte



las cantidades de ésta, necesarias para cada explosión. El peso del motor en orden de marcha es de 85 kgr. y su solidez es tal, que siempre ha resultado indemne en caídas de más de 20 metros de altura. Este motor se ha hecho célebre por las proezas de Latham.

31. *Motor Anzani*, del Bleriot XI, (fig. 10). Es muy sólido y de funcionamiento muy seguro, sus constituyentes metálicos son el acero, la fundición y el hierro. Está caracterizado por tres cilindros dispuestos en un mismo plano, el del centro verticalmente y los otros dos formando con él un ángulo de 60°. Los del motor á bordo del *Bleriot XI* estaban provistos de aletas de enfriamiento, pero éste podría obtenerse también, proveyéndoles de una circulación de agua.

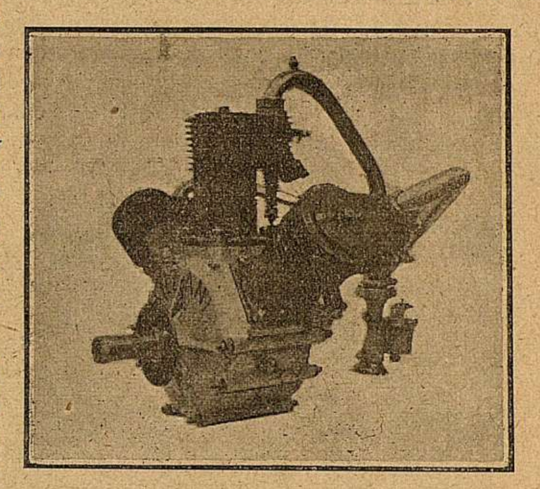


Fig. 10. Motor Anzani

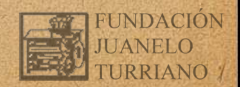
Los tres cilindros bastan para asegurar la regularidad de marcha, pues nunca falta por lo menos una explosión en cada vuelta, y de esta simplificación resulta más seguridad. La disposición de los cilindros en abanico se presta muy bien al enfriamiento por aletas y á su inspección y desmonte.

La resultante de las fuerzas de inercia en el movimiento de las masas alternativas es, á virtud de la disposición angular de los cilindros, siempre constante y dirigida según el radio de la manivela y esto dá facilidad para un equilibrio exacto por medio de un contrapeso.

Una de las bielas es de cabeza simple, las otras dos de horquilla y las tres atacan una misma manecilla, que está enmangada en sus extremos en volantes de acero nteriores al *carter*. De esta disposición resultan algunas ventajas, á saber: Los esfuerzos son siempre dirigidos según los ejes de las bielas. Están reducidas al mínimum las superficies de fricción. Está suprimido el berbiquí, descartando todo riesgo de ruptura y pudiendo emplear cabezas de bielas cerradas, que son más sencillas y sólidas que las cabezas abiertas.

Los volantes interiores permiten la colocación de su centro de gravedad exactamente en el plano de los cilindros; además, el exterior del motor está del todo libre de partes móviles.

La distribución se hace por válvulas de admisión automáticas, situadas encima de las de escape. Estas últimas son accionadas por tres camas independientes, cada una de las cuales es cogida en la masa con el piñón correspondiente. Así se suprime el árbol de camas, se reduce los frotamientos y se simplifica el montaje y el arreglo del motor.



La inflamación se hace por un encendedor, que lleva tres tembladores, acumuladores y bobina. Ésta lleva tres inducidos separados, de modo que los tres circuítos quedan independientes y aseguran así el buen funcionamiento. Puede ser considerado como si fuese de 6 cilindros en estrella. El tipo más común es 6 cilindros y 24 caballos.

El motor puede girar á 1600 vueltas, desarrolla de 25 á 30 caballos, en orden de marcha pesa 65 kilógramos y gasta por caballo—hora medio litro de gasolina.

32. Motor REP. Se considera como el mejor estudiado de todos los motores res actuales. Da el máximun de potencia con el mínimum de peso. Está dispuesto de modo que todo ocurre, como si los cilindros estuviesen colocados en estrella y como si los pistones atacasen el berbiquí por medio de una misma manecilla. Para esto era preciso que fuera impar el número de cilindros, á fin de que en dos vueltas se repartiesen las explosiones á intervalos iguales. (Fig. 11).

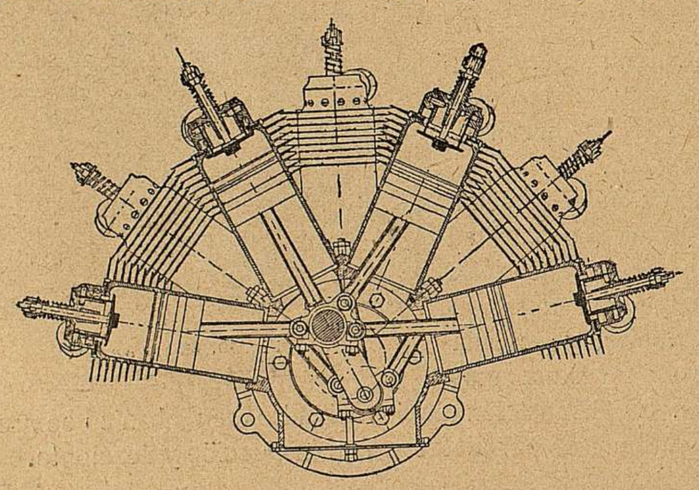


Fig. 11. Corte del motor REP.

Por razones prácticas, entre ellas la del engrasado por barboteo, se ha dispuesto los cilindros encima del eje de rotación en dos planos paralelos y el berbiquí lleva dos manecillas, decaladas 180°.

Los dos extremos de cada biela descansan á la vez sobre un cojinete interior y en un cojlnete exterior, donde trabajan como una rótula, lo cual da gran duración á los cojinetes. La sección de las bielas es de doble T.

Cada cilindro tiene una válvula única de corredera, que en dos posiciones diferentes asegura la admisión y el escape del gas. La válvula es accionada por un balancín, según el perfil de una cama, única para todos los cilindros, que gira en sentido inverso del motor, cuatro veces más lenta que éste para el motor de 5 cilindros, y cinco veces para el de 7 cilindros.

El *alumage* ó inflamación se hace por magneto Simms Bosch de alta tensión. El carburador lleva un dosador automático de aire y una medida para la admisión.

El enfriamiento de los cilindros está asegurado por las aletas de los mismos, desde la velocidad de 45 kilómetros por hora en adelante. Puede también montarse un ventilador especial sobre el berbiquí.



33. Motor E. N. V. Con este motor elevó Bleriot dos pasajeros el 3 de Junio, á bordo de su monoplano en Issy-les-Moulineaux.

Su árbol motor es hueco y en lugar de manivelas tiene platillos. El enfriamiento de los cilindros es como en el Antoinette, y el engrasado por circulación de aceite en circuito cerrado mediante una bomba y regulado por un flotador. El tipo más usado es de 8 cilindros inclinados y de 50 caballos, su peso 75 kgr.

34. Motor Gobrón. Está constituído por 8 cilindros puestos en cruz y según el principio de los «pistones opuestos» dos á dos.

Montado sobre el aeroplano Gobrón, es de 80 caballos, pesa 150 kgs. y sólo consume 35 c^3 de gasolina por caballo hora.

35. Motor Renault. Los Sres. Renault han hecho para la aviación un motor ligero (fig. 12), que consta, como el *Antoinette*, de 8 cilin-

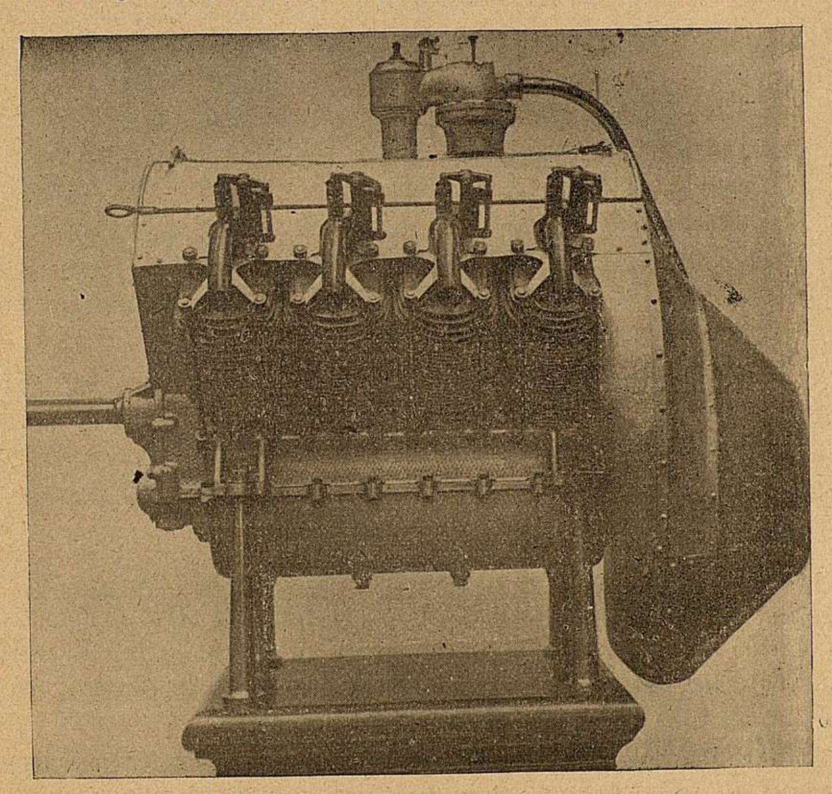
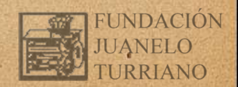


Fig. 12. Motor Renault.

dros en *V*, provistos de aletas, y que accionan, dos á dos, un berbiquí de cuatro manivelas, resultando de esto la supresión del volante. El enfriamiento de los cilindros se obtiene por medio de un ventilador, que origina una rápida circulación del aire en derredor de los cilindros.



Se han conservado el carburador y la magneto, tales como existen en los automóviles de estos señores y que tan buen funcionamiento les aseguran, y la única substitución ha sido la del bronce del carburador por aluminio.

El motor *Renault* pesa 150 kilos para una potencia de 50 caballos, es muy bien regulado de marcha y muy dócil.

36. Motor Duteil & Chalmers. Es de poco volumen y fácil montaje sobre los aeroplanos. Los cilindros, que pueden ser 2, 4 ó 6, son horizontales, opuestos dos á dos en la prolongación uno de otro y actúan sobre un berbiquí de dos ó tres codos, calados á 180°.

La cámara de explosión es hemisférica y el alumage de un cilindro completamente independiente del de el otro; de aquí resulta la facilidad de ponerlo en marcha. Este motor fué montado en el monoplano de Santos Dumont.

37. Aeromotor Farcot. Consta de 8 cilindros horizontales, dispuestos en estrella alrededor de un «carter», que contiene el árbol vertical. El enfriamiento se produce por aletas y por un ventilador, que lanza el aire sobre ellas. Claro es que el ventilador absorbe una parte de la potencia.

Los dispositivos de admisión son muy ingeniosos. En este motor no entra el aluminio. Los tipos son de 30, 50 y 100 caballos, que sólo pesan 40, 55 y y 98 ks., respectivamente.

38. Motor Clerget. También tiene sus cilindros horizontales montados en estrella y, además, un volante horizontal exterior al carter y situado encima del conjunto. Este volante dió origen á la creencia de que al monoplano Tatín, sobre el cual se había instalado, se le había provisto de un giroscopio, para conseguir su estabilidad.

39. Motor Wolseley. La casa Vikers, Sons and Maxim L^{d} con fábricas en Sheffield y Birmingham construye una série de motores de 50 á 400 caballos para aeroplanos y para dirigibles. La fig. 13 representa la vista exterior de un motor Wolseley de 8 cilindros para aeroplanos.

Son modelos aplicables á todos los vehículos de grandes marcas el alumage, el carburador, el engrasado y la circulación de aguas.

El alumage es por magneto de corriente continua y nuevo distribuidor Bosch, modelo 1910, separado.

El carburador es del tipo 1910, con toma de aire adicional para las grandes altitudes y tubería, cuyas proporciones aseguran una admisión absolutamente regular para los ocho cilindros.



El engrasado es forzado en los rodajes mediante una bomba centrífuga y el motor funciona en todas las posiciones y por tanto tiempo como se desée.

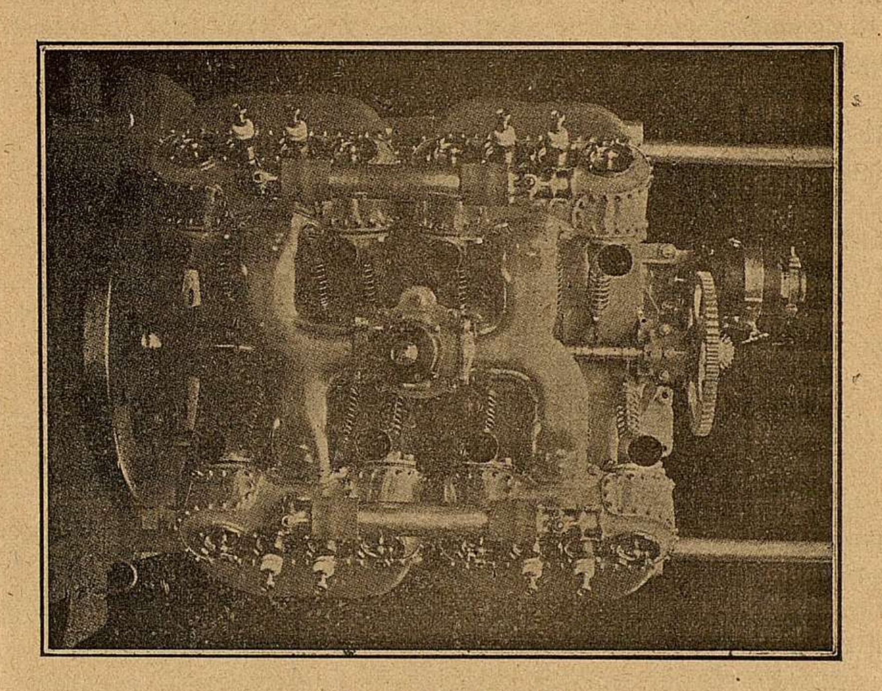


Fig. 13.—Motor Wolseley.

La circulación de agua en camisas de palastro de aluminio, aplicadas y atornilladas sobre las culatas, asegura grandes cámaras de agua alrededor de las válvulas y vértice de la cámara de explosiones.

En cuanto al motor está dispuesto para recibir: una hélice fija sobre el árbol, que gira de 1.200 á 1.400 vueltas, ó por un sistema demultiplicador, que reduce las vueltas á 600 ó 750; ó también dos hélices movidas por cadenas, correas ó cardán.

Los motores de dirigibles son de cilindros verticales, acoplados por pares, á saber: 135 caballos, 6 cilindros; 180 y 200 caballos, 8 cilindros; 400 caballos, 12 cilindros.

El adjunto fotograbado es un motor de 8 cilindros en V, de circulación de agua, de 50-75 caballos, para aeroplanos; su peso 165 kilos.

40. Motor Gnomo El mejor de los motores *rotativos* actuales, instalado á bordo del aeroplano *Farman*, tiene á su cuenta el record mundial de duración 3h, 16 m. Es debido á los señores Seguín, Ingenieros constructores de París.



El árbol motor es fijo y sirve de eje de rotación á 7 cilindros, empernados sobre un carter, que gira alrededor del árbol, el cual se fija al cuerpo del aeroplano.

Es preciso un empernado serio de los cilindros al carter, porque es enorme el valor, que adquiere en la rotación la fuerza centrífuga.

También es indispensable tener en cuenta el valor de esta fuerza en la construcción de las válvulas, á fin de que aquella no contrarie los movimientos útiles de éstas.

Es posible que un día el motor de petróleo sea sustituido por la turbina de explosiones, dando origen á potencias desconocidas en nuestro tiempo.

VI

DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS AEROPLANOS

41. AEROPLANO DE SANTOS-DUMONT.—Puede compararse á un pájaro. En éste las alas son á la vez superficies sustentadoras, propulsoras y directrices, y la cola una superficie directriz, principalmente destinada á corregir la posición del centro de presión con respecto al de gravedad.

En el aeroplano de M. Santos-Dumont las alas son dos sustentadores simétricos A A, de dos planos paralelos cada uno, (fig. 14) y divididos en células, como la cometa inventada por Hargrave en Australia.

Fig. 14. Esquema del aeroplano 14 bis de Santos Dumont.

La navecilla, F, que representa el cuerpo del ave, está situada bajo la arista común á las alas, dispuestas en ángulo diedro muy abierto, y lleva el motor M, cuyo árbol prolongado hace mover la hélice propulsora H, situada en el sitio correspondiente á la cola.

Delante del motor M está la cesta, en que se coloca el aviador, y adelante se ha adaptado una viga alargada, que representa el cuello alargado del pájaro, cuya cabeza está sustituída por una caja G, que forma un gobernalle celular, orientable en todos sentidos.

La armazón del aeroplano 14 bis está formada por varillas de bambú y los planos de sustentación están separados por tabiques verticales, todo tenso por cuerdas de piano.

El motor de petróleo de 50 caballos acciona la hélice de dos paletas, que dá 1.500 vueltas por minuto.

El peso total del aeroplano pilotado era de 300 kilógramos.

El piloto dá la dirección por medio de un volante, que acciona dos cables, para desviar ya en un plano horizontal, ya en un plano vertical la caja celular ó *gobernalle*, que á este fin está unida al cuello del aparato por una articulación á la Cardán.

El aparato descansaba por dos ruedas de velocípedo sobre un carrito, que servía para trasportarlo.

42. AEROPLANO WRIGHT.—Es un *biplano*, que lleva delante el *gobernalle de profundidad*, destinado á subir y bajar, constituído por dos superficies horizontales, dispuestas una debajo de la otra; y detrás el *gobernalle de dirección*, compuesto de dos superficies verticales y paralelas (fig. 15).

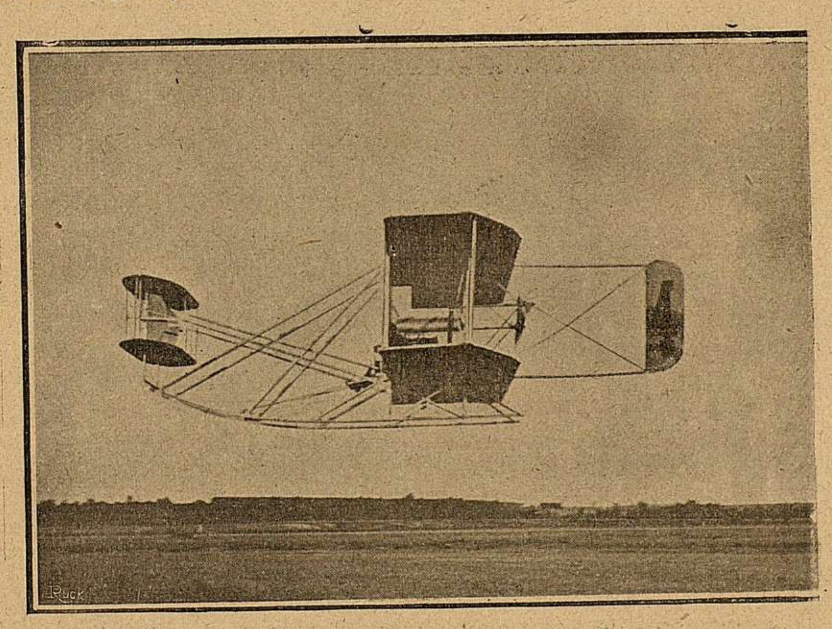


Fig. 15. Biplano Wright.

Sirven de soporte al aparato *dos largueros*, que lo unen con él por una série de varillas formando enrejado y que, haciendo oficio de patines, le facilitan el apoyo en el suelo y el resbalamiento, al tomar tierra; son encorvados hácia arriba en su parte anterior y en ella sostienen el gobernalle de profundidad.



Un motor de gasolina de 30 caballos, colocado en el centro del plano inferior, acciona mediante una trasmisión por cadenas *dos hélices* de madera, situadas á uno y otro lado del eje longitudinal y que giran en sentido contrario una de otra.

El aeronauta puede *alabear* los dos planos principales, que al efecto están unidos entre sí por montantes articulados, moviendo con la mano una *palanca*, que al mismo tiempo actúa sobre el gobernalle de dirección; otra palanca independiente acciona el gobernalle de profundidad.

La fig. 15 representa un aeroplano Wright de dos asientos, con motor de 30 caballos; superficie 50 metros cuadrados; envergadura 12 m. 50; longitud 9 m. 35. Peso de vacío 400 kilógramos; dos hélices.

43. Biplano Voisin. Es el primero construído en Francia y con él hicieron sus proezas los Sres. Lagrange y H. Farman.

El tipo de 1905 mide 13'50 m. de longitud, 10 de anchura y 3 m. de altura; pesa en orden de marcha 530 kilógramos. Fig. 16.

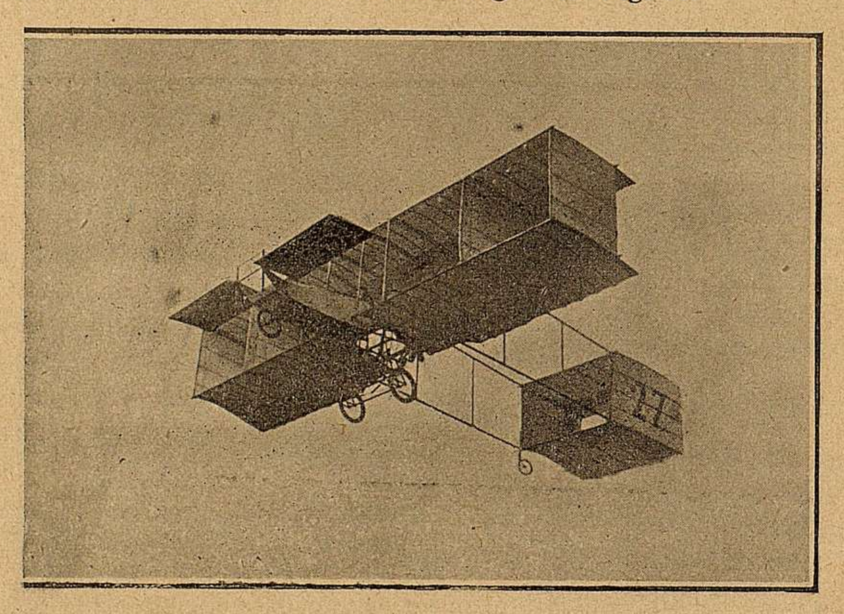
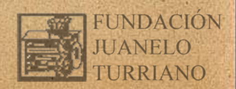


Fig. 16. Biplano Voisin.

Los elementos de que consta son: el cuerpo, el equilibrador, los planos sustentadores, la viga de reunión, la célula trasera y el bastidor.

El *cuerpo* es una cuna de madera, forma de lanzadera, reforzada por tensores metálicos, terminada en punta por delante y plana por detrás: en ella van el motor y sus anejos, los órganos de maniobra y el piloto. El motor es un «Antoinette», de 50 caballos, que gira á 1050 vueltas por minuto y acciona una hélice de paletas de aluminio.



El *equilibrador*, situado delante del cuerpo, es un doble plano rectangular, de 1 × 2 m. cada uno y sirve para que el piloto gradúe el ángulo de incidencia y, por tanto, para subir ó bajar. El vuelo se hace generalmente con un ángulo de ataque de unos 7°.

Los *planos sustentadores*, que son fijos y constituídos por dos superficies curvas de tela barnizada, paralelas y distantes entre sí 1'50 metros, están unidos por 12 montantes de bambú y varias T de madera, formando una célula rectangular, en cuya parte media se halla fijo el cuerpo por medio de bridas metálicas.

La *célula trasera*, ó *cola*, mide 2'70 m. de envergadura, contiene el *timón* de dirección lateral, consistente en un plano vertical móvil, y tiene sus caras forradas de tela, á excepción de la anterior y posterior, que son abiertas, á fin de que la corriente aérea haga eficaz el juego del timón.

La *viga de reunión* une los planos sustentadores con la célula trasera y está formada por cuatro tubos de acero, reforzados por montantes y tensores metálicos.

El bastidor, sobre el cual descansa el aparato, está formado por tubos de acero y dotado de un par de ruedas de bicicleta, solidarias una de otra, que van montadas al extremo de fuertes resortes y pueden tomar todas las posiciones oblícuas; el conjunto está sostenido por tensores triangulares. H. Farman ha realizado centenares de aterramientos, sin que este bastidor haya sufrido la menor deformación.

Estas dos ruedas, que funcionan como las patas del pájaro, se completan con otras dos ruedecitas situadas atrás, á fin de impedir que se arrastre la cola por el suelo.

Maniobras. Un *volante* al alcance de la mano del piloto, é igual al de un automóvil, sirve para efectuar los cambios de dirección en todos sentidos. En efecto; puede ser movido hácia delante ó hácia atrás, para hacer bajar ó subir la arista delantera del equilibrador; puede girar á derecha ó izquierda y trasmitir sus movimientos al timón por intermedio de un cable. Estos cuatro movimientos pueden combinarse para hacer, p. e.: un movimiento en altura, á la vez que otro en anchura, imprimiendo al volante un movimiento de atornillar ó desatornillar.

La velocidad de este aeroplano es de unos 60 kilómetros por hora.

La hélice, que tiene 2'30 m. de diámetro por 1'40 m. de paso, determina el vuelo, en cuanto llega de 11'50 á 12 metros por segundo su velocidad sobre el suelo, ó sea de unos 42 á 43 kilómetros por hora.

El *nuevo aeroplano*, de 1909, lleva un motor *Voisin* de 4 cilindros, de 48 caballos y pesa 95 kgr.; una hélice adelante, directamente calada en el motor; carece de equilibrador delantero, el cual está sustituido por la célula trasera, que oficia de gobernalle de altura y de dirección y que es móvil en todos los planos por medio del volante, único.



El peso total es inferior en 200 kilos al primitivo y *célebre* modelo *Voisin*. Son también menores la superficie de los planos y la envergadura.

44. Aeroplano Henri Farman. Pilotado por Roger Sommer el 7 de Agosto de 1909, al arrebatar á Wright el record mundial de la duracion del vuelo (2^h 27' 15''), aparece en la fig. 17 y es de tela cauchutada.

Es un biplano, cuyas superficies superpuestas tienen 10 metros de envergadura, 2 m. de profundidad, 2 m. de separación vertical, careciendo de tabiques verticales. Una cola estabilizadora celular, de dos planos sustentadores, de 2 × 2 metros cada uno, va seis metros más atrás.

Tiene delante de las alas, un gobernalle de profundidad monoplano, de 4 metros de envergadura, accionado por palanca. Detrás de ellas y

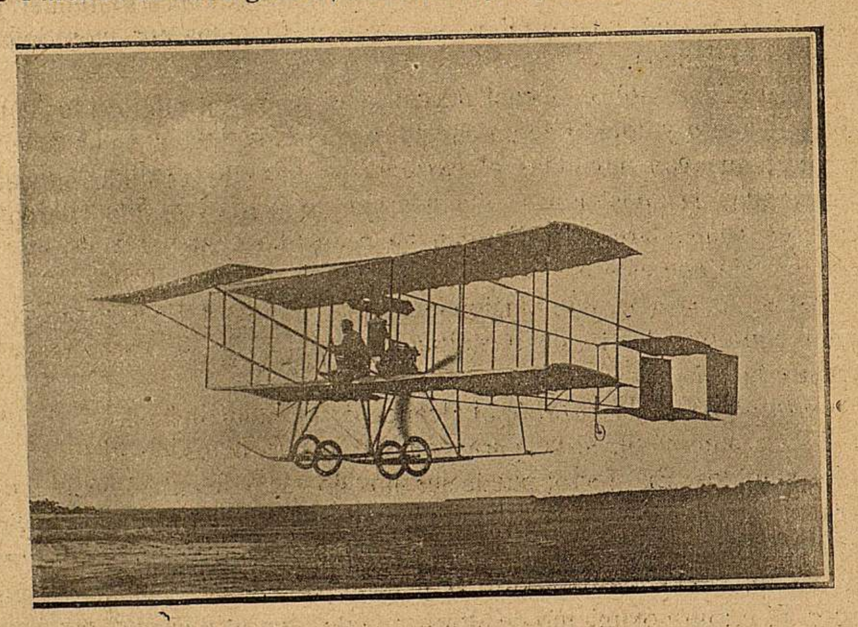


Fig. 17. Aeroplano de Henri Farman.

en su extremo exterior cuatro aletas de estabilización, esto es, dos arriba y dos abajo, ó bien, dos al lado derecho y dos al lado izquierdo, inversamente inclinables sobre la horizontal por medio de palanca ó simultáneamente inclinables. Lleva un gobernalle de dirección, dividido en dos cuadros verticales, móviles entre los dos planos horizontales de la cola estabilizadora, celular.

Un motor *Vivinus*, de 30—40 caballos, 4 cilindros y enfriamiento por agua, descansando en medio del plano inferior de sostén, acciona



directamente una hélice *integral* de Luciano Chauviére, de 2 m. 60 de diámetro y 1 m. 15 de paso, que dá 1200 vueltas, detrás del plano inferior, en una escotadura hecha *ad hoc*. El asiento del piloto está delante del motor.

Descansa el aparato en un tren de arrastre, constituído por un sistema de patines y ruedas.

La superficie total es de 40 metros cuadrados y su peso en orden de marcha 550 kilógramos.

El aparato, de que se sirve Henri Farman, está provisto de motor *Gnomo* rotativo de 7 cilindros.

45. **Biplano Curtiss**. Es una modificación del de Wright. Construído principalmente de bambú, de poca superficie y débil peso, lleva: adelante un gobernalle de altura, que es biplano y de poca envergadura, atrás una superficie horizontal fija, que está destinada á atenuar las oscilaciones en el sentido longitudinal, y un solo gobernalle monoplano vertical.

A derecha é izquierda de las superficies de sostén tiene otras pequeñas, que el aviador utiliza para enderezar el aparato, cuando éste se inclina lateralmente, aumentando la incidencia de costado mediante hilos de acero, que responden á inclinaciones de su propio cuerpo en sentido contrario, dentro de su asiento. (Fig. 18).

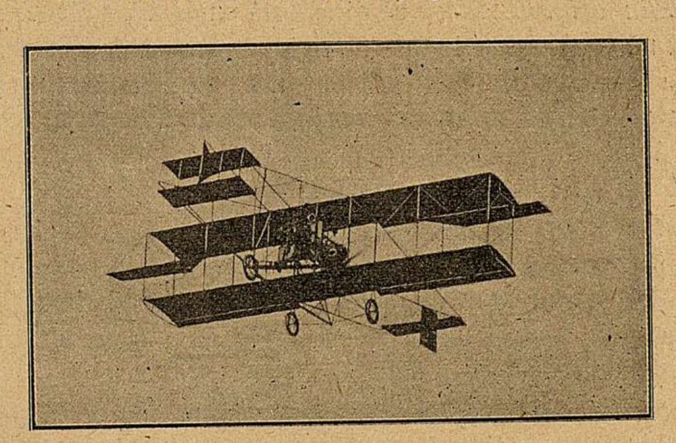
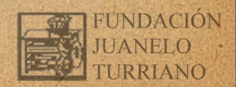


Fig. 18. Biplano Curtiss.

El volante obra por presión ó tracción, esto es, moviéndolo hácia adelante ó hácia atrás, sobre el gobernalle de altura, para bajar ó subir, y por rotación á derecha ó izquierda sobre el timón vertical de atrás, para virar.

Su motor, es de enfriamiento por aletas y provisto de magneto Bosch.



Este aparato, con el cual ganó Gleen Curtiss, en la Semana de Reims, el gran premio de velocidad en competencia con el monoplano Bleriot, es, según afirma M. André Noel, Ingeniero constructor, de gran autoridad y competencia, uno de los aeroplanos peores y no debió su victoria de velocidad sino á la potencia de su motor de 80 caballos.

46. Aeroplano de Mauricio Farman, hermano de Enrique Farman, el famoso aviador. Es un biplano de cola estabilizadora y de gobernalle de profundidad, colocado adelante, con alabeo de los planos.

Los dos planos sustentadores están reunidos por ocho pares de montantes verticales, de fresno y de 1 metro 50 de longitud. La envergadura es de 10 metros por 2 de ancho en el sentido de la marcha, ó sea 40 m² de superficie total. Los planos están formados por una armadura de madera, tensa arriba y abajo por algodón barnizado, que pesa 85 gramos por m², y está montada sobre un cuerpo fusiforme de sección cuadrangular, donde se halla instalado el piloto, que tiene detrás el motor y la hélice, y delante un volante que acciona el gobernalle de profundidad y el gobernalle de atrás; una palanca manda el alabeo de los planos.

La célula estabilizadora de atrás está unida á los planos sustentadores por un cuadro de 4 largueros rígidos, atirantados por travesaños de hilo de acero, es fija, tiene cuatro caras y termina la parte posterior del aparato. Tiene 3 m. de envergadura por 2 m. de largo. Sus caras superior é inferior están encorvadas de modo tal, que son ligeramente sustentadoras y forman ala horizontal.

El *alabeo* de los ángulos externos posteriores de cada plano sustentador es producido con auxilio de una palanca colocada delante á la izquierda del piloto. Maniobrándola, se levanta ó se baja la parte posterior izquierda, por ejemplo, mientras se baja ó se eleva la parte posterior derecha.

El *gobernalle de profundidad*, colocado delante, está constituído por un plano único de 4'90 m. de envergadura y de 0'90 m. de longitud antero-posterior, dividido en dos paneles, para permitir su rotación alrededor de un eje horizontal, rotación que se ejecuta, manejando de derecha á izquierda ó viceversa el volante dispuesto delante del piloto.

El *gobernalle* vertical *de dirección,* montado en el interior de la célula trasera, es directamente accionado por el volante de dirección mediante un cable sin fin.



Motores y propulsores. Se han montado succesivamente dos motores sobre el aeroplano: 1.º un motor R. E. P. (Robert-Esnault-Pelterie) de 40 caballos, 10 cilindros, establecidos sobre el principio del acoplamiento de dos motores REP, 5 cilindros ,con enfriamiento por aletas, del tipo bien conocido, que pesa completo 100 kilógramos. 2.º, un motor Renault de 8 cilindros en V, enfriamiento por aletas, que pesa 178 kilógramos y que ha dado al freno 58 caballos. Un demultiplicador especial, que sirve al mismo tiempo de árbol de cama, reduce á la mitad la velocidad del motor, que representa para la hélice un régimen normal de 800 vueltas por minuto, próximamente.

Se trataba de ensayar dos hélices de distinto modelo, una de ellas metálica, la otra de paletas de madera. Esta última, establecida por el hábil ingeniero Chauviére, es de su tipo «hélice integral», y mide 2 m. 50 de diámetro para un paso de 2 m. 50. La hélice gira inmediatamente detrás de las superficies sustentadoras principales, cuyo borde trasero está recortado en su parte media, para dejarle paso.

Chasis sustentador: lleva delante un cuadro sostenido por dos ruedas de 0 m. 70, guarnecidas de pneus de 100 mm., y sirve para el lanzamiento y para tomar tierra. Las horquillas van montadas sobre pistones, que resbalan en un tubo, y refrenadas por resortes amortizadores. Esta disposición permite que las ruedas se desplacen en el plano vertical y además hácia atrás; lo que es muy útil, cuando se quiere tomar tierra, y porque impide, en cierta medida, los efectos de la desigualdad del terreno.

El aparato en orden de marcha, sin motor, pesa 270 kg. y llega á 450, añadiendo 80 kg. peso de Mauricio Farman, más 100 kg. del motor REP; ó á 528, si el motor es el Renault de 178 kg.

El 15 de Febrero de 1909 comienzan los *ensayos* en Buc, con el modelo descrito. Se proyectaba á fines de Febrero dar al modelo definitivo un *chasis mixto,* que permita la salida sobre ruedas y tomar tierra sobre patines semejantes á «Skis», así como una trasmisión á dos hélices, que había de establecer la casa Renault. También serán instalados, si es necesario, tabiques verticales semejantes á los de *Henri Farman, 1 bis*, entre los dos planos sustentadores.

46 bis. *Primeros vuelos.*—El 31 de Enero, hizo Mauricio Farman sus primeros ensayos de entrenamiento en Buc, para familiarizarse con el manejo de los diferentes órganos de su aeroplano. A la velocidad de 40 kilómetros por hora, el aparato abandonaba el suelo.

Al siguiente día ejecutaba un vuelo de 300 m. á la altura de 6 á 8 m.; pero, por inexperiencia, volvió el aviador al suelo de un modo brusco y se deterioró ligeramente la célula trasera.

El motor Renault, fué ensayado en estas experiencias sobre el aparato.

Mauricio Farman, que ha progresado rápidamente, ha ejecutado á bordo de su biplano, impulsado por motor Renault, muchos largos vuelos sobre la campiña; el 9 de Diciembre ha realizado el viaje aéreo de Buc á Chartres, unos 70 kilómetros en 53'; posteriormente ha ido en su biplano de Chartres á Orleans, unos 70 kilómetros, y proyecta ir de Orleans á Blois y regresar á Buc, por la vía aérea.

47. Monoplano bleriot.—El monoplano *Bleriot XI*, que hizo el trayecto de Etampes-Orleans y que en la madrugada del 25 de Julio de 1909 hizo la travesía del Canal de la Mancha, recuerda por sus líneas generales el de Latham. Consta de:

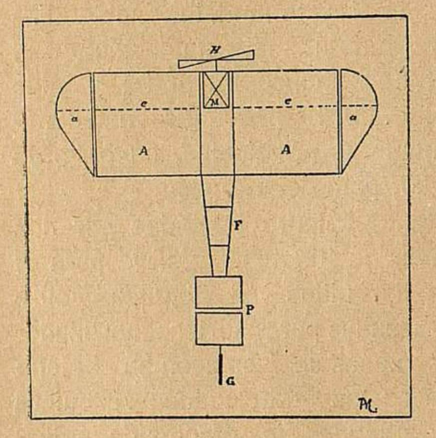


Fig. 19. Esquema del monoplano Bleriot.

a) Un *corselete* fusiforme de pájaro F, (figuras 19 y 20) en forma de paralelepípedo adelgazado hácia atrás y cuyas caras son de tela, tensa sobre largueros de madera y aluminio;

b) *dos* grandes *alas* bilaterales A A y *una cola*, sobre la cual se articulan

c) los *gobernalles* de dirección G,

d) *un motor* Anzani, tipo de 25 caballos, de tres cilindros, situados adelante, dos en V y el tercero en medio; (fig. 10) precedidos de

e) *una hélice* de tracción H, de dos paletas, directamente calada sobre el motor.

Tiene además, un dispositivo, para alabear las alas.

Todo el aparato descansa sobre *tres ruedas*, á saber: dos bajo el motor y una atrás, sólidamente montadas para sostenerlo en ruta, como un automóvil.

La (fig. 20) representa el tipo XI Calais-Douvres del monoplano *Bleriot*, con motor Anzani de 15 caballos, 3 cilindros, superficie 15 metros cuadrados, envergadura 8 m. 60, longitud 7 metros 50.

48. Maniobras. Todas pueden hacerse con auxilio de un dispositivo ideado por Bleriot. Hé aquí en qué consiste:

El árbol del volante de maniobra es el eje inclinable de una campana metálica, montada á la Cardan en su extremo inferior y cuya base circular recibe en distintos puntos los hilos de acero, que accionan los gobernalles de dirección y profundidad y el alabeo de las alas, de modo



tal que, en resúmen, estos hilos están unidos á verdaderas palancas acodadas, uno de cuyos brazos es el árbol y el otro brazo el radio del círculo.

Llevando el volante hácia delante ó hácia atrás, se actúa sobre el gobernalle de profundidad, para bajar ó para subir respectivamente; llevándolo á la derecha ó á la izquierda, se obra sobre el velamen, para enderezar el aparato, según que éste se incline trasversalmente á la izquierda ó á la derecha respective.

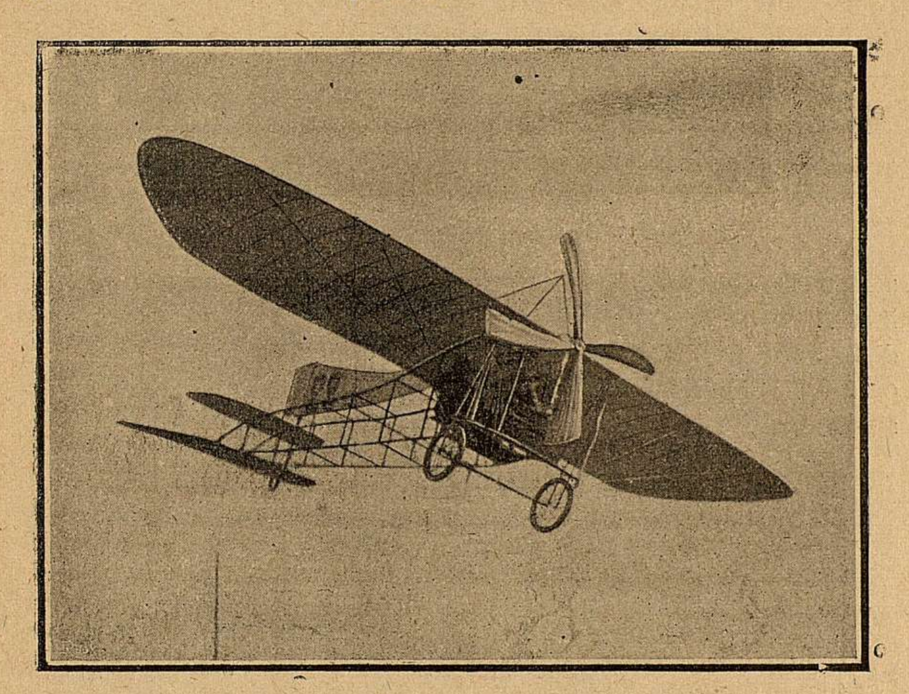


Fig. 20. Monoplano Bleriot.

Después de la salida, puede el aeronauta conducir su aeroplano, en caso necesario, con una sola mano, dirigirlo en todos sentidos y, en fin, mandar cualquier órgano sólo con imprimir á esta bola movimientos diferentes, subir tan alto como quiera y obtener una velocidad de 70 kilómetros por hora.

49. Hélice. La hélice *integral* de M. Luciano Chauviére, calada en el árbol del motor Anzani, á bordo del *Bleriot XI*, para la travesía del Canal de la Mancha, era nueva, construída según los mismos procedimientos que la anterior, averiada al tomar tierra en Croix-Briquet; pero se había modificado su paso de manera que, bajo la acción del motor, diera 1450 vueltas y se utilizase mejor la potencia del motor



Anzani. Así pudo dar la nueva hélice propulsora una tracción de 105 kilógramos, en vez de los 95 kilógramos que daba la precedente.

50. Monoplano Antoinette. (Figs. 21 y 22). Con este hermoso aparato hizo muchas proezas y ganó Latham varios premios en la gran

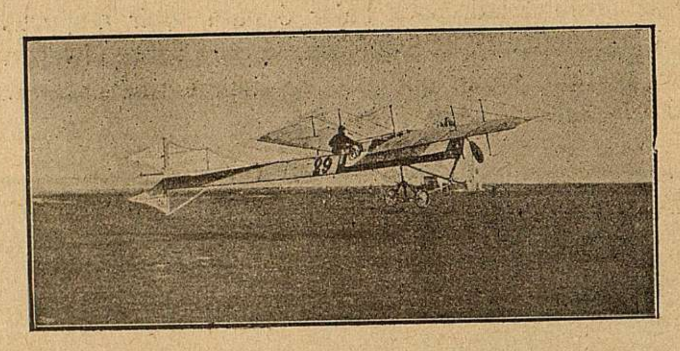


Fig. 21 Monoplano de Latham. "Antoinette„ número 29.

semana de Reims. Su constructor Mr. Levavasseur es uno de los hombres más notables de la industria aeronáutica. Él construyó el motor de 8 cilindros en V, sin volante, con el cual pudo hacer su primer vuelo en Francia M. Santos-Dumont y su primer virada y su primer viaje aéreo Henri Farman.

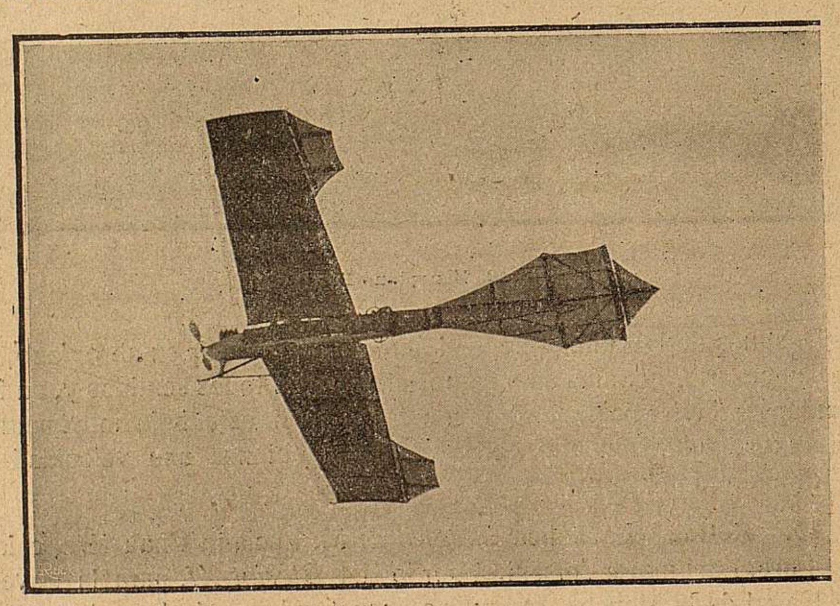


Fig. 22. Monoplano de Latham, visto por debajo.

La Sociedad «Antoinette» se decidió á construir aeroplanos, en vista de los primeros vuelos realizados con este motor. Fueron precur-



sores del *monoplano Antoinette*, el *Ferber-Levavasseur* y el *Gaztambide Mangin.*

El «Antoinette» tiene: la disposición en V de las superficies en las tres direcciones, una V muy abierta hácia arriba forman las alas; la cola atrás hace un diedro muy abierto con las alas; en fin, el corselete mismo es de sección triangular. Puede ser de alabeo ó de aletas; lleva motor de 50 caballos, 8 cilindros, superficie 42 m²; envergadura 15 metros. Peso 540 kilos.

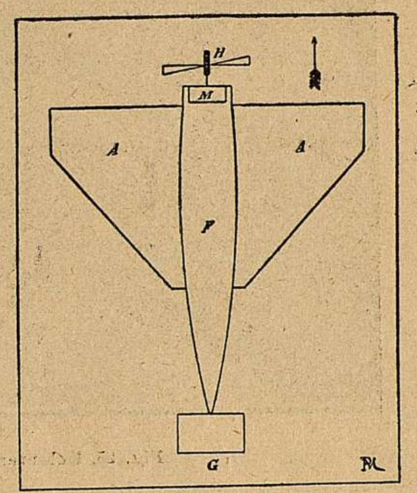


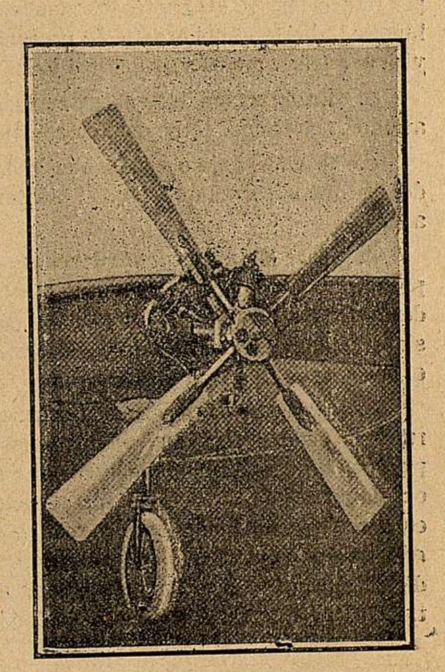
Fig. 23. Esquema de monoplano. REP.

51. Monoplano REP. Afecta la forma de una libélula con un ensanchamiento en el extremo de la cola (figuras 23 y 24).

En la parte anterior y sobre un bastidor de tubos de acero, unidos por soldadura autógena, lleva un *motor* REP., de siete cilindros, en cuyo árbol va directamente calada *una hélice* metálica de cuatro paletas y luego un *par* de *alas* flexibles y *alabeables* por medio de cuatro obenques subtensores, dos para cada ala, que pueden producir, cuando es necesario, la deformación simétrica y de sentido inverso del plano de las alas; detrás los estabilizadores ó sea un *timón* vertical compensado, gobernalle de *dirección lateral,* colocado sobre y bajo el extremo trasero del chasis, y una *cola* horizontal, de incidencia variable, que hace de *timón* de *altura* ó gobernalle de profundidad. El asiento del piloto está entre las alas y sobre el cuerpo del monoplano.

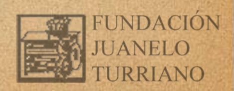
El tren de arrastre se compone de dos ruedas dispuestas en tandem bajo el cuerpo fusiforme del aparato, en el plano e simetría, y de una ruedecita en el extremo de cada ala. La rueda principal ó de aterramiento es de suspensión oleo-pneumática.

Las dimensiones del monoplano son: 9m 60 de envergadura; 8m de longitud; 15m² 75 de superficie y 420 kilos de peso.


Fig. 24. Motor y hélice REP.

52. Maniobras. La conducción del aeroplano consiste en asegurar: 1.° la estabilidad longitudinal y trasversal del aparato, y 2.° la dirección del mismo.

a. Para lo primero sirve la palanca vertical, situada á la izquierda del aviador,



(fig. 25) montada á la Cardan y movible en dos sentidos perpendiculares: con ella están concertados los órganos estabilizadores de tal modo que, cuando el equilibrio se rompe en un sentido, basta mover la palanca en sentido contrario, lo cual es casi

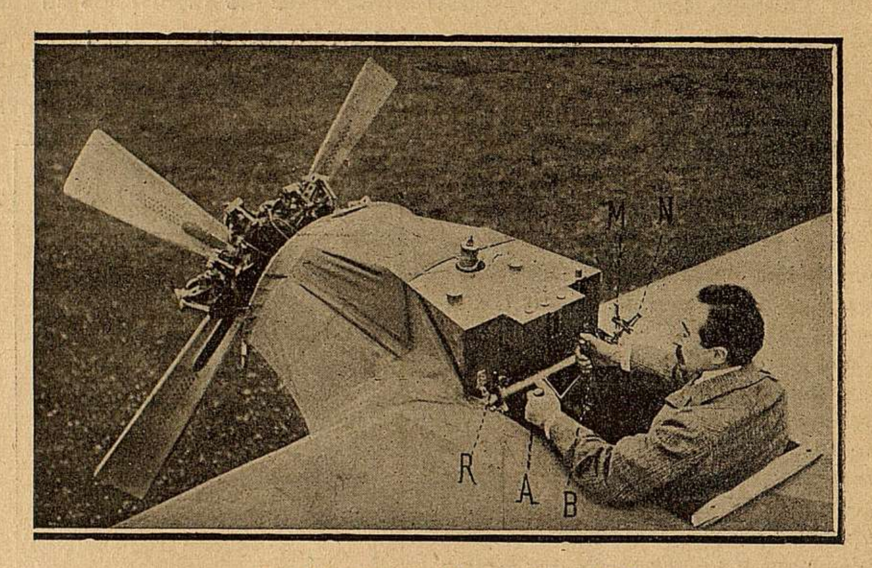


Fig. 25. Delantera del monoplano REP.

instintivo. De modo que, maniobrando lateralmente, se produce el alabeo de las alas por intermedio de los cuatro obenques de acero y, accionándola en sentido de la longitud, dirige el gobernalle de profundidad, restablece el equilibrio longitudinal y sirve además para hacer subir ó bajar el aparato.

b. La dirección lateral se realiza con la palanca vertical de la derecha del aviador, con la cual están connectados los órganos del timón vertical.

c. Además bajo el pié izquierdo hay un pedal, que sirve para iniciar la marcha del motor, mientras que bajo el pié derecho otro pedal manda la velocidad por la admisión.

d. Para el *lanzamiento* descansa el aparato en tierra sobre dos ruedas dispuestas en tandem—una de ellas adelante y otra más pequeña detrás—y sobre la ruedecita de una de las alas. Pónese en marcha el motor, accionando la hélice que sirve de manivela, arranca el aeroplano, el ala se endereza, aumenta la velocidad y el aeroplano abandona el suelo.

e. Para tomar tierra, se utiliza un dispositivo amortizador, adaptado á la rueda grande media de adelante y constituído por un freno de suspensión óleo-pneumática, que soporta elásticamente el peso del aparato, absorbe las vibraciones ocasionadas por la desigualdad del suelo y amortigua los choques contra éste. Todo esto se consigue mediante: un *resorte* en forma de tirabuzón, una *campana de aire*, que se comprime ó dilata á merced de los movimientos de un pistón, solidario de la rueda, y un *líquido* contenido en el freno. Éste, que sólo pesa de 5 á 6 kilos, tiene una potencia de absorción de 350 kilógramos.



VII

LOS PROGRESOS DE LA AVIACIÓN — Año 1908

53. Henry Farman abre el año en Yssy franqueando por primera vez el kilómetro en 1', 28''.

El 12 de *Abril*, Delagrange bate el record por un vuelo *oficial* de 3.925 metros. En realidad, había volado más de diez kilómetros, permaneciendo en el aire 9' 15''.

Invitado Delagrange por el Rey de Italia, vuela en Roma durante 9'30'' el día 27 de *Mayo*.

H. Farman con M. Archdeacon, á bordo de un biplano, hace en Gante un vuelo de 1.241 metros á 12 metros de altura.

Delagrange, en los mismos días, hace vuelos de 12.750 metros en 15'26'' en Roma el 29 de Mayo; y de 15 kilómetros en 16'30'', el 23 de Junio en Milán.

54. Los hermanos Wilbur y Orville Wright, que durante muchos años se ejercitaban en el planivuelo en las praderas de la Carolina con un biplano de madera exótica, ligera y resistente, desprovisto de cola, afirmaban haber volado el 5 de Octubre de 1905 durante 38', franqueando 39 kilómetros.

Nadie lo creyó, y H. Farman, para ponerlos á prueba, los desafió el 18 de *Mayo*. Los Wright no aceptaron; pero el 3 de Junio, Wilbur, el mayor de los Wright, llegó á París y seguidamente se encerró en su fábrica.

El 5 de *Julio,* apenas había salido, se hirió Wright. En tanto, H. Farman, en Yssy, bate el record de Delagrange, por un vuelo de 20'19'' $^1/_5$.

El 8 de *Agosto* inaugura Wilbur Wright una corta serie de vuelos, que alcanzan hasta 8' á una altura de 30 metros el día 13 y traslada sus aparatos é instrumentos al Campo de Auvours.

El 5 de *Septiembre* en Auvours hace Wright un vuelo de 19'48''.

El día 8 de este mes Delagrange en Yssy hace un soberbio circuito de 29'53'', ganando á la vez á Wright y á Farman.

55. En este día, un cablegrama de América anuncia que Orville Wright ha hecho un vuelo de 62'13''. En los días del 11 al 13 hace vuelos de más de una hora (1^h 14'24'') y, por último, un vuelo de 10' con un pasajero. Tan asombrosa série terminó con la catástrofe del 18, en



que se rompió el aparato, resultando Orville gravemente herido y su compañero, el teniente Selfridge, muerto del golpe, siendo la primera víctima del aeroplano en nuestros tiempos.

Wilbur Wright, el 10 de de este mes, derrota á todos sus rivales en un vuelo de 39'18''2/3, y sobrepuja á su hermano Orville el 22, permaneciendo en el aire 1h 31'25''4/5.

56. El 30 de *Octubre* H. Farman realiza el *primer viaje aéreo* de villa á villa, trasladándose de *Chalons* á *Reims,* 27 kilómetros, en menos de 20'.

Al siguiente día hace Bleriot el *viaje aéreo* de ida y vuelta de *Toury* á *Artenay,* á bordo de su monoplano número 2.

Wilbur Wright, el día 7, permanece en el aire con un pasajero 1h 4'26''2/5 y el 9 se eleva á 60 metros de altura.

El 18 de *Diciembre* W. Wright pasa dIferentes veces sobre una fila de baloncitos á 100 metros de altura.

El día 31 cubre los 100 kilómetros en cerca de 2 horas.

Además, dejó demostrada la seguridad absoluta de su máquina, cortando el *alumage* á 20 metros del suelo y haciendo un descenso suave en planivuelo de 60 metros.

Consecuencia de la campaña aeronáutica de 1908, en todas las naciones se hacen ensayos, se adquieren y se fabrican aeroplanos, se anuncian concursos y se crean premios valiosos para proezas de varias clases.

57. Son famosas tres fechas de este año, á saber:

a) 30 de Octubre, en que H. Farman hace su viaje aéreo de Reims á Chalons, 27 kilómetros, en menos de 20 minutos.

b) 31 de Octubre, en que Henry Farman gana el premio de altura, de 25 metros; día en que Bleriot hace el viaje aéreo de Toury á Artenay y regresa al punto de partida, á pesar de dos paradas forzosas y dos descensos involuntarios.

c) 31 de Diciembre, en que Wilbur Wright hace un vuelo de 130 kilómetros en 2 horas 20 minutos en el Campo de Auvours.

Además, debe citarse la exposición aeronáutica francesa, inaugurada el 24 de Diciembre, en la que figuraron 15 aparatos en derredor del Avion Ader; á saber:

6 biplanos (Delagrange, Voisin, Wright, Breguet y Lejeune.)

9 monoplanos (2 Bleriot, Esnault-Pelterie, Antoinette, Santos-Dumont, Kapferer, Bayard-Clement-Tatin, Vendome y Pishof-Kæchlin (11 constructores).

Y 18 tipos de motores ligeros.



Año 1909.—Primer semestre

58. **Enero**. El día 5, en *Issy-les-Moulineaux*, M. Welferínger á bordo del *Antoinette* eleva un pasajero, M. Robert Gastambide, en un vuelo de 500 á 600 metros. Al siguiente día realiza una serie de viradas á 75 kms. por hora y en una de ellas, algo corta, una ala roza el suelo y se deteriora.

En los *Estados Unidos*, el Ministerio de Marina pone en adjudicación la construcción de 4 aeroplanos, exigiendo una velocidad de 40 millas por hora, con un conductor y un observador á bordo; que puedan volar 4 horas, llevar bastante gasolina para 200 millas, y elevarse desde el mar sin aparato especial de lanzamiento.

En *Inglaterra*, en Farnborough, se comienzan los ensayos del biplano militar del Coronel Cody. Su gobernalle de profundidad, situado adelante, está lateralmente flanqueado por dos aletas; una quilla vertical entre este gobernalle y los planos de sostén; detrás del aparato un gobernalle de eje vertical: ruedas para el arranque y para el aterramiento.

En *Magdeburgo*, el día 12 vuela el *triplano* Grade unos 300 á 400 m. á una altura de 3 á 4 m.

En el Campo de Marte de *Turín* el Ingeniero Faccielli experimenta un aeroplano, que vuela unos 100 m. á unos 7 m. de altura, pero se rompe el gobernalle y las alas, saliendo ileso el conductor.

Febrero. En los días 1 y 2, Zipfel hace en Berlín algunos vuelos muy aplaudidos, de 600 á 1.200 m., y uno de 1 kilómetro contra un viento de 10 á 15 m. por segundo.

Desde el día 3 Wilbur Wright comienza sus lecciones teórico prácticas y pequeños vuelos, para educar á sus discípulos Gerardville, Tissandier y el Conde de Lambert, en el aeródromo de Pau.

El día 8, Tissandier dirige el aeroplano con M. Wright á su lado durante 35′ por encima del aeródromo. El mismo día Wright hace otro vuelo de 13′ con L. Gerardville.

El 15, el Conde Lambert hace un vuelo de 21′, conduciendo él solo el aparato en una parte del trayecto.

El 18, Wright continúa sus lecciones prácticas con cada uno de sus tres discípulos, haciendo vuelos de más de 20′. El 19 dirige el aparato el Conde de Lambert con Wright en un vuelo de 22′. El día 20 asiste el Rey de España.

El 14 y 16, *Henry Farman* y M. Legagneux hacen con el biplano «H. Farman» varios vuelos de algunos kilómetros en Bouy, alguno de ellos *de 10 kilómetros*.

Del 28 de Enero al 16 de Febrero hace Armando Zipfel varias experiencias en Berlín con un aeroplano «Voisin», demostrando sus condiciones de estabilidad contra el viento fuerte y sus remolinos.

En los Estados Unidos, en Baddeck (Nueva Escocia), el 23 cubre M. Mac-Curdy 4 ½ millas de un solo vuelo á 50 pies encima de un lago helado.

Marzo. M. Mac Curdy, el día 8, hace 8 millas en 11′ 15″.

El 20 Mr. *Baldwing* vuela *25 kilómetros*, Mr. *Curdy 32 kilómetros* y Mr. *Richardson* durante 38′ en aeroplanos de la *Aerial Experiments Asociation*.



59. Abril. En los últimos días de Marzo y primera década de **Abril,** los discípulos de W. Wright continúan los vuelos en Pau. Paul Tissandier y el Conde de Lambert llevan pasajeros en vuelos de algunos minutos.

El 7, en Port Aviation, el capitán *Férber* en su biplano «Alsacia», tipo Voisin, hace un vuelo de 1.600 m. á una altura de 10 á 20 m.

El 8, *M. Santos-Dumont* ensaya en su aeródromo de Saint Cyr su monoplano «Demoiselle» y, lanzándose fuera, hace un vuelo de 2 kilómetros á través de los campos. El 17, en su tercera lección, pilotando un «Antoinette», hace un vuelo de 1.500 m. con virada á 15 m. de altura y correcta parada en tierra.

* El 15 y 16, W. Wright, en el campo de Centocella (Roma), hace varios vuelos de algunos minutos con un pasajero, elevando consigo á los tenientes Calderera y Saboya, capitán Castagneris y á Mr. Sonnino.

El 17, 19, 21 y 22 continuaron los vuelos, elevando en uno de ellos al almirante Mirabello, ministro de Marina.

El 26 W. Wright realiza sus vuelos en Centocella, sin auxilio de pilón, ni de rail de lanzamiento, después de un deslizamiento de 150 m. sobre la hierba.

* El 28, hace el teniente Calderara su 1.er vuelo, sólo, durante 10 minutos, á pesar de la lluvia.

El 29 René Demanest, en monoplano «Antoinette V», hacía en 5 minutos un vuelo de 6 kilóm. en 3 circuitos, y el siguiente día durante 13 minutos 23″ contra el viento daba 6 vueltas al aeródromo de Chalons.

El 30 de Abril, Huberto Latham ejecutaba un vuelo de 3 kilómetros en bucle en el «Antoinette IV».

60. Mayo. El día 1.°, al final de un vuelo de 35′ del teniente Calderara con el teniente de ingenieros Savoia, paróse el motor y descendió el aparato de una altura de 3 m.

M. Demanest, en Mourmelon, á bordo de un «Antoinette V» efectúa el 21 un vuelo de 13′ 23″ con la velocidad de 72 kilómetros por hora.

En la 2.ª quincena, Santos-Dumont, en Issy-les-Moulineaux, á bordo de su monoplano «Demoiselle» ejecuta algunos vuelos, uno de 1.000 m. y el 1.° de Junio varios de 7 á 8 1/4 de la tarde con el mejor éxito.

* El 6, el teniente *Calderara,* en *Centocella,* después de haber hecho varios círculos á una altura de 40 m., en una virada cerca del cobertizo, cayó súbitamente con su aeroplano, produciéndose una luxación en el brazo derecho, heridas poco graves en otras partes y una ligera conmoción cerebral. Atribúyese la caída á la pérdida del equilibrio del aparato. El motor quedó intacto, pero se rompieron los dos gobernalles y varios hilos tensores.

En cuanto al aviador, fué transportado á la Villa de la Condesa Maccini, donde fué bien atendido, y después trasladado al Hospital militar de Roma.

El 20, Paul *Tyssandier* en Pont Long, cerca de Pau, vuela durante 1h 2′, cubriendo 57 kilómetros, 500 metros en un biplano Wright, clasificándose el 3.er aviador después de Wilbur y Orville Wright y robando el 3.er lugar á H. Farman.

61. El mismo día, Huberto *Latham* en Bouy, dominando su monoplano «Antoinette», hace varios vuelos forma de 8 y toma á bordo á los señores Varilla y Gobron. El 21, durante un vuelo de más de 9 minu-



tos, á más de 25 metros de altura, abandona sus gobernalles, saludando con ambos manos al corresponsal del *Matin*. El día 22, hizo un vuelo de 37 minutos 37″ y se elevó á 40 metros, quitando á René Demanest el record mundial del monoplano.

El 23, Mauricio *Guffroy*, á bordo del monoplano REP II bis, ejecuta un vuelo de unos 8 kilóm. en 7 á 8 minutos, en el aeródromo de Buc.

62. Junio. El día 5, Huberto *Latham*, después de unas 15 sesiones de entrenamiento en el campo de Chalons, conquistó el record mundial del monoplano y el record francés del vuelo mecánico, por 1^h 7'37″ á bordo del «Antoinette IV».

Comenzó su vuelo á las 6^h 40′ de la tarde, dando dos vueltas á la pista, lanzándose fuera de ella en un cielo tempestuoso, aguantando la lluvia y el viento y regresando á tierra, todo mojado, entre aclamaciones de los espectadores, que lo llevaron en triunfo, á las 7^h. 47' 37″.

* Estos éxitos son en gran parte debidos á la pericia del ingeniero Levavasseur, inventor del motor «Antoinette» y de su monoplano, y asíduo perfeccionador de los órganos del aparato.

El 6, hizo un vuelo de unos 10 kilóm., cuya mitad á una velocidad de unos 90 kil. á favor del viento y la 2.ª mitad contra el viento á unos 50 kil. por hora.

El 7, elevó muchos pasajeros, entre ellos el corresponsal del *Daily Mail*, durante 12 minutos.

El día 8, hizo varios *planivuelos en descenso*, desde alturas de 30 metros, con motor intencionalmente parado, y mostrando la perfecta estabilidad de su monoplano.

* El día 11, Luis *Bleriot*, á bordo de su monoplano núm. 12, vuela con M. Guyot, 1 kilóm. á 7 m. de altura, y el día 12 hace un vuelo de 250 m. con M. Santos-Dumont y A. Fournier en «Issy les-Moulineaux (3 personas), después con otras personas, y por último, él solo hace un vuelo de 5 kilómetros.

El día 14, Luis Bleriot ejecuta muchos vuelos de varios kilómetros, eleva personas y muestra la estabilidad de su aparato número 12, abandonando el volante muchas veces.

El 12, M. Santos-Dumont ejecuta varios vuelos de 300 á 500 m. en su «Demoiselle» en Issy-les-Moulineaux.

63. El mismo día, Huberto *Latham*, en el *campo de Chalons*, ejecuta con su «Antoinette IV» un magnífico vuelo de unos 40 kilómetros en 39′ por encima de la carretera y del bosquecillo, terminando con un magnífico *planivuelo*, sin motor, *desde 60 metros de altura*; proeza, que con igual brillantez y maestría repite el dia 15 para poner término á un hermoso vuelo de 12 minutos.

El 19 permanece con el «Antoinette IV» unos 34 minutos en la atmósfera.

El 13 en *Port-Aviation*, cuya pista era de 1.666 m, el capitán *Férber*, pilotando su biplano *Voisin*, dotado de un motor «Antoinette» de 50 caballos, se eleva á 10



metros de altura y ejecuta un vuelo de 6 kilómetros 66 m. (4 vueltas), franquea el Orge ocho veces, estableciendo el record de 5 kilómetros en 5' 34'', ganando un premio «Rolland Gosselin.»

El 19, en *Juvissy*, M. *Lambert*, en biplano *Wright*, hace un magnífico vuelo de 12' 52'' á 30 metros de altura por encima de cobertizos y tribunas.

Del 7 al 11 *Delagrange* ejecutó en Argentan muchos vuelos, de 1 á 6 kilómetros y de 5 á 30 metros de altura; siendo llevado en triunfo por los espectadores varias veces.

* El 23 Huberto *Latham*, á bordo del «Antoinette IV», ejecuta en el *campo de Chalons* un hermoso vuelo de 5 minutos, *apeándose en planivuelo*.

Del 27, en que debutó Juan *Gobron*, en biplano «Voisin» con motor Gobron de 60 caballos, cubriendo en 3 veces más de 15 kilómetros en el Campo de Chalons, al 29, en que voló 10 kilómetros á 70 kilómetros por hora, y al 3 de Julio, en que tomó á bordo dos personas más, haciendo un vuelo de 5 minutos á 5 metros de altura, demostró este aviador la facilidad de manejo de los aparatos «Voisin» y su completa estabilidad.

* Del 26 al 3 de Julio, el debutante *Paulham*, á bordo de su biplano «Voisín» hace en *Yssy-les-Moulineaux* varios vuelos y uno muy notable de 8 kilómetros á 5 metros de altura, con motor «Gnomo» de 7 cilindros y 80 caballos.

El 25 *Luis Bleriot* vuela un cuarto de hora en *Yssy*, á bordo del monoplano número 11, y en el siguiente día 36' contra un viento violento y brusco.

El 28, á bordo del número 12, hace en Douai un magnífico vuelo de 2.500 metros á 50 metros de altura.

Segundo semestre del año 1909

64. Julio. En los días 2 y 3, en el mismo monoplano, hace un vuelo de 1'5 kilómetros en circuito cerrado, otro de 5 kilómetros á 30 metros de altura sobre árboles y casas fuera del aeródromo de la *Brayelle*, y otro magnífico en la tarde del día 3, de 47 kilómetros, 277 m. en 47'17''.

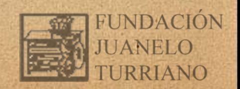
El día 4, en *Port-Aviation*, á bordo del «Bleriot XI», efectuó 24 veces la vuelta á la pista en 50'8'', entre 20 y 40 metros de altura, con un motor de 25 caballos, ganando un premio ofrecido por la Sra. de Edm. Archdeacon.

El mismo día, el capitán Ferber, en *Voisin*, provisto de motor «Antoinette», de 50 caballos, gana otro premio volando 3'47'' á 40 metros de altura, con hermosas viradas y perfecta estabilidad.

65. M. *Luis Paulham*, nacido en Pezènas (Heroult) el 19 Julio 1883, piloto de las Mensajerías marítimas de Francia al Japón á los 16 años, voluntario de zapadores aerosteros, suboficial á los seis meses por sus conocimientos en mecánica y aerostación, á las órdenes del coronel Renard, secundando luego al capitán Ferber en sus experiencias de aviación, asimilándose fácilmente los principios teóricos de esta Escuela, construye muchos é interesantes modelitos de aeroplanos y obtiene un premio en el Concurso de modelos del A, C, F.

Libre del servicio militar, entra en los talleres de Surcouf y hace la campaña del dirigible «Ville de París» en calidad de mecánico. Así mismo toma parte en los trabajos de aviación de Kapferer y en la construcción del aeroplano «Astra».

En los primeros días de *Julio* se hace entrega de un planador «Voisin», ofrecido como premio del Concurso de modelos del A, C, F, y constituye una Sociedad,



que le dá los medios para dotarlo de aparatos de propulsión y transformarlo en aeroplano automotor.

Después de debutar públicamente en Bac-sur-Aube con pequeños vuelos y en Issy-les-Moulineaux el 5, hace en *Douai*, en el aeródromo de la *Brayelle* el día 10 un vuelo de más de 2 kilóm. á 15 m. de altura y á velocidad de 60 p/h, ganando una de las primas de 1.000 francos; y el día 13, otro de 12 kilómetros en 15′.

Sus progresos continúan, volando el día 14 durante 15′ fuera del aeródromo hasta el arrabal de Esquerchin, distante 4 kilómetros y regresando á su cobertizo.

El 15 cubre Paulham 47 kilómetros á 30 metros de altura en 1 hora 7′19″ en su biplano Voisin, provisto de motor «Gnomo», de 7 cilindros, teniendo que apearse por falta de gasolina. Ha batido, pues, el record de los biplanos franceses, que detenía P. Tissandier en biplano Wright (1 hora 2′ - Pau 20 Mayo 1909).

El 18 bate el record de la altura establecido por W. Wright (110 m. - Auvours 18 Dic. 1908), evolucionando Paulham á 150 metros de altura, apeándose después de 57 minutos de vuelo, por agotamiento de la gasolina.

El 19 hace el *viaje aéreo de Douai-Arras* y regreso, con dos apeamientos, y al final con rotura del equilibrador.

66. En el aeródromo de Vichy, Paul *Tissandier* efectúa el día 21 un magnífico vuelo de 56′32″ sobre un trayecto de 45 kilómetros 866 m. en 26 vueltas.

En el Campo de Chalons *Roger Sommer* ensaya el 5 su biplano «H. Farman», recientemente comprado, y ejecuta un vuelo de 30′, el 13 dos de 15′ y 19′ á 10 metros de altura; otro de 27′ á 20 metros de altura el día 15 y, franqueando en otro vuelo el aeródromo, llega hasta Valdenay, distante 6 kilómetros, y regresa á su *hangar* ó cobertizo, cubriendo los 12 kilómetros en 12 minutos.

El 17, hace *uu vuelo* de 30′ y el 18 otro de 1^h 4′; el día 20 varios y uno de 45′ y el 22 otro de 38 minutos.

H. Farmau bate los records franceses de duración el día 19 por un vuelo de 1 hora 23′ en su biplano «H. Farman.»

El 11, *Gobron* hace varios vuelos de 10 minutos, en el Campo de Chalons, M. René *Demanest*, á bordo del «Antoinette», ejecuta dos vuelos de 10′, pero en una virada, un violento golpe del viento lo tira á tierra, de 30 metros de altura, rompiéndole el aparato.

67. El 13, M. *Luis Bleriot*, á bordo de su monoplano núm. 11, gana el *premio del viaje*, volando de *Etampes á Orleans*, en un trayecto á vuelo de pájaro de 41 kil., 200 m., en 45 minutos (de Mondesir á Chevilly).

* El 13, *H. Latham*, después de ensayos realizados contra fuerte viento, á bordo del monoplano «Antoinette IV», elevándose á 80 metros de altura, cerca de *Sangatte*, durante unos 15 minutos sobre valles y collados, preparándose para la travesía del Canal de la Mancha, hace un aterramiento brutal, en que sufren el eje de las ruedas de lanzamiento y el patín de ruletas.



68. El 19, á las 6^h. 47′ de la mañana, *Latham* se lanza al aire sobre el estrecho de Calais, seguido del torpedero «Harpon», y ya estaba á siete millas de la costa francesa, cuando la hélice se paró, posándose el monoplano «Antoinette IV» suavemente sobre el mar tranquilo. Recogido por el «Harpon» el aeronauta, y el aeroplano por el remolcador «Calesien», volvió á Calais, donde fué ovacionado por su audacia y valor. «Yo no lo he logrado—dijo—pero lo lograré.»

Conocido el fracaso de Latham, á causa de una parada del motor, *Bleriot* envía su compromiso al *Daily Mail* y sale para Calais el 21.

También Lambert preparaba en Wisan su biplano Wright desde el 14, para la travesía del Canal.

69. En la madrugada del 25, Luis Bleriot *hace la travesía aérea* del Canal de la Mancha, *de Calais á Douvres*, á bordo de su monoplano «Bleriot XI», con motor Anzani de 25 caballos, partiendo de la costa francesa á las 4^h. 41′ y tomando tierra á las 5^h. 48′, siendo este acontecimiento uno de los más notables y emocionantes de la moderna aeronáutica.

70. **Agosto**. En *Suecia*, los días 17 y 26, intenta dos veces Holmer *Hansen la travesía del Sund* en biplano «Voisin» de Suecia á Dinamarca, rompiendo el gobernalle de profundidad por una falsa maniobra en el primer intento, al dejar la costa, y cayendo al agua en el segundo á 25 metros de la costa sueca, con rotura de la hélice.

En *Dunquerque*, M. *Baratoux* en biplano «Wright» ejecuta algunos vuelos con rotura del aparato el día 27 y en *Odesa* M. Cotoneo vuela también, lastimándose en una caída el día 26.

* En *Inglaterra*, el coronel *Cody* ejecuta el 28 un vuelo de 8 millas en 9'15", en el llano de *Aldershot*, haciendo algunas evoluciones sobre las colinas, á unos 100 pies de altura.

* En *Bélgica* el 29 y 30 de Agosto ejecuta *Godart* una série de vuelos, algunos contra viento muy violento, de algunos centenares de metros.

71. **Septiembre**. En *Nancy* los días 3 y 4 Roger *Sommer* hace magníficos vuelos de 4 kilómetros y el día 5, con muy mal tiempo, ejecuta una vuelta de la pista (4 kilómetros) ante diez mil espectadores.

* En *Inglaterra* el coronel *Cody*, satisfecho del buen estado de su aparato, tras de una serie de vuelos efectuados en el llano de *Aldershot*, manifiesta el día 6 al Director del *Daily Mail*, con 24 horas de antelación, su propósito de efectuar el *viaje de Londres á Mánchester*. El día 7 deja su aparato *bien á punto*, á pesar de un viento muy vivo, que continuó el día 8. El dia 9 el aeroplano rehusó partir, por haberse entorpecido la llave del aceite, que había permanecido abierta toda la noche, y se aplazó el viaje.

El 12 M. Cody franquea los árboles y obstáculos del campo de Aldershot, cubriendo 75 kilómetros.

* Del 6 al 13 *Roger Sommer* ejecuta cerca de *Nancy* una serie de magníficos *vuelos con varios pasajeros*.

En Saint Cyr M. *Santos-Dumont*, que hizo en Europa el primer vuelo mecánico, ensaya en este mes su monoplano «Demoiselle», provisto de un motor



Darracq, de 30 caballos, 2 cilindros horizontales y 45 kilógramos de peso en orden de marcha. Peso de todo el aparato, sin pilotar, 118 kilógramos.

72. El 13 M. *Santos-Dumont* hizo un magnífico vuelo á bordo del «Demoiselle», de 8 kilóm. en 5 minutos, de Saint-Cyr á Buc, á unos 80 m. de altura, sobre árboles, caminos, valles y vías férreas apeándose cerca de Trou-Salé. La *velocidad* fué *de* unos *96 kilóm. por hora.*

73. En *Dinamarca,* del 11 al 17, *Delagrange,* ante numerosa concurrencia y en presencia de la familia real, hizo larga série de hermosos vuelos y algunos á gran altura por encima de bosques, caminos y valles y, á causa del mal tiempo, del viento y de la lluvia, aplazó su proyectada *travesía del Kategat.*

El 30 de Septiembre, *Orville Wright*, en el campo de maniobras de *Bornsted,* cerca de Postdam, evolucionó ante la familia imperial á una *altura* de más de *3oo metros* y, parando el motor á esta altura, para accionarlo cerca de tierra, descendió en cuatro minutos.

74. Octubre. El día 18, en el meeting de *Blackpool*, Huberto *Latham*, á bordo de su «Antoinette IV», vuela durante 32' 4/5 *contra un viento de 45 kilómetros por hora,* haciendo siete vueltas de pista, ó sea, 28 kilómetros.

El 20 *H. Farman*, contra un *viento de 40 kilómetros por hora,* bate en el mismo punto los records ingleses de la distancia y de la duración, cubriendo 76 kilómetros en 1h 32'16''.

El 22, en *Blackpool, contra un viento de 60 kilómetros por hora,* velocidad equivalente á la de los actuales aeroplanos, la mayor que haya afrontado ningún aviador, *Huberto Latham*, á bordo del monoplano «Antoinette IV», desafía la tempestad, avanzando contra el viento á 10 kilómetros por hora, reculando á veces con el viento de frente y virando para marchar *á 150 kilómetros por hora*, empujado por el viento de atrás. Fué un espectáculo espantoso, que terminó felizmente después de 2 vueltas de pista, 8 kilómetros, con una ovación delirante.

75. El mismo día (22), en el Campo de Chalons, Mdme. Raimunda *Laroche*, á bordo de su biplano «Voisin», hizo un hermoso vuelo de 300 metros, y al siguiente día, manejando con admirable destreza su aparato, dió dos vueltas al campo, en un vuelo de 6 kilómetros.

El 26, en *Doncaster*, hizo *Delagrange* en su monoplano «Bleriot» tres vueltas de pista, de milla y media cada una, y la última en 1'47'' 1/5, que corresponde á la velocidad de 80 kilómetros por hora y oficiosamente otra vuelta en 1'43'', equivalente á 86 kilómetros por hora.

* El entusiasmo por la aviación se extiende. Durante este mes ejecuta varios vuelos *Luis Bleriot* en *Viena* y en *Buçharest* ante el pueblo y las familias imperial y real.

En *Hamburgo*, el 30, *Sánchez Besa*, en biplano «Voisin», ejecuta un vuelo de 10' á *1oo metros de altura.*

El mismo día (30 Oct.), M. Luis Paulham, en Broocklands, cerca de Londres, se elevó á una altura de 720 pies, equivalentes á 232 m. 60.



76. Noviembre. En *Broocklands*, cerca de Londres, el día 1.°, *Luis Paulham* vuela 155 kilómetros en 2h. 49'20", terminando el vuelo por falta de gasolina.

En el mismo día *Paulham* se elevó á *275 metros de altura* y, cortando el alumage, ó sea, á motor parado, realizó el *descenso en planivuelo* de una manera impecable entre unánimes aplausos.

77. El día 3 *H. Farman* bate *oficialmente* los records de distancia y de duración y detenta la Copa Michelin por un vuelo de 222 kilómetros 898 m. en 4 h. 6', continuando aún diez minutos más hasta un total de 232 kilómetros en 4 h. 17'53".

El 5, *Paulham* se eleva en *Sandown-Park* á 300 metros de altura, y al siguiente día bate el record de la altitud, elevándose suavemente en inmensos círculos á 977 pies, ó sea, á 296 metros.

El mismo día, *á una altura de 150 metros*, pára el motor *y desciende en planivuelo* hasta 5 metros del suelo y hace, sin llegar á él, una vuelta casi completa, algunos metros por encima de los espectadores, que le aclaman delirantes.

78. En *Hamburgo*, el día 1.°, el biplano «Voisin» de Sánchez-Besa, pilotado por el mecánico Péquet, *se inflamó* á 60 metros de altura y descendió bruscamente, tirándose á tierra desde unos 5 metros el aviador, con ligeras quemaduras.

En *Ambéres*, el día 1.° evoluciona *Rougier* en su biplano «Voisin» á 270 m. de altura.

79. El 20, *L. Paulham*, partiendo desde el campamento de *Mourmelon le Grand*, dió la vuelta al campanario de la catedral y á la ciudad de Chalons é hizo un largo vuelo por la campiña á una *altura de 300 metros*, regresando al punto de partida sin incidente.

Cuando estaba á unos 200 m. de altura, *cortó el «allumage»*, esto es, paró el motor, *bajando* con admirable facilidad *en planivuelo*, después de haber recorrido unos 60 kilómetros en cincuenta y cinco minutos.

Match de altura.—En Bouy, campo de Chalons, el 19, luchando contra el viento, que á veces le hacía derivar, *L. Paulham*, pilotando un «H. Farman» alcanzó una *altura de 360 m.*, descendiendo y apeándose muy regularmente á pesar de los remolinos aéreos.

Huberto Latham seguidamente subió, con más lentitud y en lucha contra el viento, hasta la *altura de 410 metros* y descendió con igual maestría que Paulham. Las mediciones de altitud fueron hechas por el General Jourde y sus oficiales de Estado Mayor, con auxilio de aparatos especiales.



80. *A una cita de caza en aeroplano.*—En la mañana del 22, el aviador *Huberto Latham,* invitado á una cacería por el Marqués de Polignac y provisto de su fusil y cartuchos, hizo en 30' un vuelo de 30 kilómetros en su «Antoinette», á pesar de un viento terrible, que oponía graves dificultades, desde Mourmelon á Berru, en las cercanías de Reims, ó sea, desde el Campo de Chalons, donde tiene su cobertizo, hasta las posesiones del Marqués de Polignac en Berru. Terminado el almuerzo y la cacería, y colocados en su monoplano el fusil y piezas de caza, regresó por la misma vía aérea á su *hangar*, haciendo los 30 kilómetros en 25 minutos.

Un buen oficio. —París, 29 Nov. 09. — El aviador Paulham, cuyas últimas proezas han sido tan brillantes en Mourmelon-Le Grand, embarcará el 25 de Diciembre para New York, contratado para efectuar varios vuelos con su biplano «Farman» en algunas ciudades de los Estados Unidos, desde Enero á Julio del año próximo, percibiendo por sus experiencias *cien mil francos* mensuales.

81. Diciembre. *En el campo de Chalons.* El día 1.°, á las 2 h. 32' de la tarde, H. Latham á bordo de su «Antoinette», con pasmosa estabilidad en la borrasca, describe dos soberbios 8 y sube á 100, 200, 300 y 400 m. á pesar de la velocidad del viento de 16 m. por segundo, con furiosa lluvia. Cuando el viento alcanza una velocidad de 20 m. por segundo, Latham parece inmóvil con relación al suelo. Después de 22 minutos, que dura esta ruda y victoriosa lucha contra el huracán, el insigne aviador desciende entre aclamaciones entusiastas, siendo calurosamente felicitado por el General Journèe. La altura alcanzada oficialmente es de 475 m. que actualmente constituyen el record oficial del vuelo mecánico.

El día 2, en Chalons-Sur-Marne, *Latham*, á pesar del fuerte viento, se elevó á una altura de *475 m.* superando su precedente record de 410 m., ejecutado el 19 de Noviembre último.

Un vuelo de duración.—Yssy-les-Moulineaux—16 Dic. 09.—El aviador francés *Jacques de Lesseps* ha realizado hoy un vuelo en un monoplano sistema «Bleriot», evolucionando durante una hora, treinta minutos y veintiseis segundos (1^h 30' 26".) No permaneció más tiempo en el aire, por haber cerrado la noche. Con esta prueba, Mr. de Lesseps ha establecido el *record de tiempo* con el monoplano «Bleriot».



VIII

CONCLUSIÓN

82. **Víctimas de la aviación**. El ingeniero Eugenio Lefévre, de 31 años, considerado como el más diestro de los aviadores franceses en la semana de Reims, se mató en Juvissy el 7 de Septiembre ensayando un biplano Wright (fig. 26) por cuenta de la Sociedad Ariel. Tras de una virada seguida de un vuelo rectilíneo de 200 m., ocurrió la caída brusca, súbita é inesperada, de una altura de 10 m. La causa del accidente es desconocida.

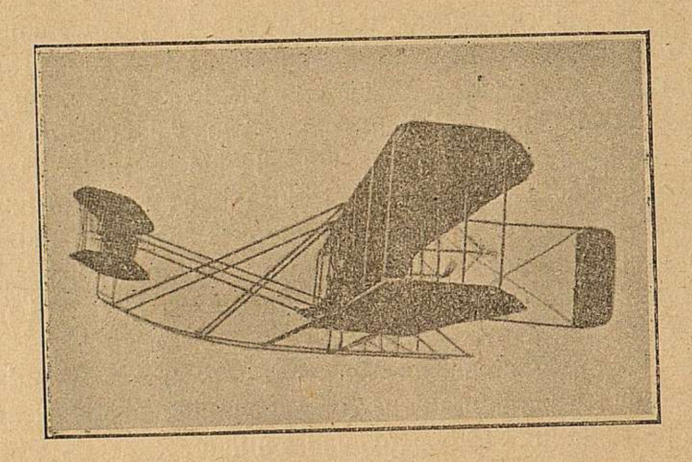
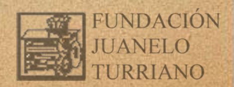


Fig. 26. Vuelo de Lefévre en biplano Wright núm. 25 (el piloto más diestro en el meeting de Reims, clasificado el primero en las pruebas eliminatorias de la copa Gordon Bennet).

El 22 el capitán Ferber, que hacía experiencias en Boulougne, con el pseudónimo de De Rue, se mató después de tomar tierra, por haber chocado en un surco las ruedas del tren de arrastre, volcando el aparato y aplastando con su peso al desgraciado aviador.

Era el Capitán Ferber Secretario de la Comisión de aviación del Aero-Club de Francia y uno de los más activos promovedores de la aviación.

El 6 de Noviembre, en el aeródromo de la Brague, cerca de Antibes, el aviador español Antonio Fernández, después de un vuelo de 300 metros, una virada sin incidentes y otro vuelo rectilíneo, al maniobrar el gobernalle para tomar tierra, por haberse roto la ligadura, que con una cuerda había hecho en uno de los cables del mismo, cayó violentamente al suelo, siendo aplastado por el motor, que le rompió la columna verte-



bral. La causa de este accidente fué la impaciencia del desgraciado Fernández, que le hizo ser imprudente, confiando su vida á un gobernalle con un cable roto y mal atado.

El 4 de Enero del año 1910, en el aeródromo de la Croix d' Hins (Burdeos), murió el célebre aviador M. León Delagrange. Cuando ejecutaba la tercera vuelta á bordc de su monoplano Bleriot, en medio de las aclamaciones, la violencia del aire dobló el ala izquierda é inclinó la derecha, plegando sus alas el monoplano y precipitándose en vertiginosa caída tras uno de los cobertizos.

La aviación pierde en la persona de Delagrange uno de sus campeones más ilustres. A últimos de Diciembre había volado en el aeródromo de Juvissy 200 kilómetros en 2 h. 32′ en el mismo aparato. Una desgracia, cuya causa se desconoce, ha cortado en flor sus ilusiones en los momentos, en que se proponía batir el record de distancia de 232 kilómetros 212 m. de H. Farman.

83. **Estabilidad de los aeroplanos**. Los biplanos Wright, Curtiss, Voisín y Farman tienen *adelante* el gobernalle de profundidad; pero los tres últimos tienen además un estabilizador *atrás*, que les dá un vuelo absolutamente recto, mientras que el Wright, instable, cabecea.

Es indudable que uno ó varios planos colocados atrás contribuyen automáticamente á mantener el equilibrio longitudinal.

En los biplanos Voisin el gobernalle de profundidad va delante y á muy corta distancia de los planos de sostén.

La estabilidad longitudinal está asegurada en los aparatos franceses por una cola estabilizadora.

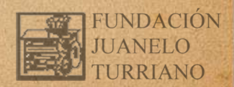
Los monoplanos llevan todos atrás el gobernalle de profundidad.

En cuanto á la *estabilidad lateral* Wright la asegura con auxilio del *alabeo* de los planos de sostén y combate los peligros de la virada, combinando con la acción del alabeo la de un gobernalle vertical. Bleriot adopta esta misma solución, aunque en forma distinta.

Las condiciones del planivuelo se modifican en los aeroplanos, no sólo por la forma y extensión de los órganos de sostén, representados por las alas, sino también con auxilio de aletas suplementarias móviles y por medio del alabeo ó combamiento de los planos.

84. **Velocidad de un aeroplano**. Puede aumentarse de dos modos: 1.°, disminuyendo la resistencia á la penetración; y 2.°, utilizando un *exceso* de potencia motriz sobre el mínimum necesario para su elevación. Este exceso de potencia puede hacer variar la velocidad de 30 á 200 kilómetros por hora.

La velocidad para los aeroplanos tiene un *minimum*, bajo el cual no es posible su sostén, cualquiera que sea la potencia del motor. En los



actuales aeroplanos este mínimum es de unos 25 kilómetros por hora y corresponde á un ángulo de ataque de unos 30°.

85. Escuela superior de aeronáutica de París. Funciona ya. Su apertura fué el 15 de Noviembre último á las diez de la mañana, en la antigua Academia de Medicina, calle de SS. Péres. Han sido admitidos 110 alumnos. Son profesores los señores siguientes: Lecornu, de Motores ligeros, 20 lecciones.

Painlevé, de Mecánica de Aviación, 20 lecciones.

Comandante Renard, de Aeronáutica general, 50 lecciones.

Además de estas 90 lecciones se darán 160 conferencias por Ingenieros y profesores, sobre:

«Derecho áreo» 2 conferencias por Henry Coüanier.

«Construcción de navíos áereos», 10 conferencias por Espitalier, Teniente Coronel.

«Instrumentos y unidades de medidas», 3 confs. por Guillaume.

«Construcción de motores y automóviles», 15 confs. por Leroux.

«Máquinas y establecimientos frigoríficos», 6 confs. por Loverdo.

«Ensayos y arreglo de motores», 10 confs. por Lumet.

«Resistencia de materiales», 15 confs. por Mesnager.

«Telefotografía», 2 confs. por el Capitán Sacconey.

«Aplicación de la aeronáutica á la meteorología», 2 confs. por Teiserenc de Bort.

«Aplicación de la aeronáutica al arte militar», 5 confs. por el comandante Boyer.

Para informes y programas, dirigirse al Sr. Director de la Escuela Superior de aeronáutica, 30, Rue Falguiére, París.

Pronunciado el discurso de apertura por M. Paul Doumer, Diputado, ha comenzado su curso sobre «La Mecánica de la Aviación» M. Painlevé, del Instituto.

A las dos los alumnos se han reunido en la Escuela, 30, Rue Falquiére, y se han dividido en cinco grupos: los dos primeros en los talleres aeronáuticos, el tercero en la sala de dibujo industrial y los otros dos en los talleres mecánicos instalados en el anejo—90, Boulevard Garibaldi.

Los cursos se harán por la mañana en la Sala de la Antigua Academia de Medicina.

En la Universidad de Charlottemburgo hay establecida una cátedra de Aeronáutica.

86. Escuelas de aviación. En el aeródromo de Pont Long (Pau) se inauguró el 24 de Noviembre la escuela de aviación de Bleriot en



monoplanos, dirigida por él mismo y por Alfredo Leblanc para principiantes. Del 26 al 29 hizo varias evoluciones y viradas en 8; vuelos rasando el suelo, trayectorias que semejan montañas rusas, y planivuelos á motor parado desde alturas de 100 m. Cuenta varios discípulos y entre ellos dos húngaros, Horogh y Nivy.

En el mismo aeródromo debutará la escuela de aviación de los aeroplanos Wright, dirigida por Tisandier.

La sociedad «Astra» constructora del dirigible «España», repara el cobertizo para dirigibles, que un huracán destruyó. El «España» continuará en él sus pruebas.

En Mourmelón funciona la escuela fundada por la «Sociedad Antoinette» y dirigida por H. Latham, con numerosos alumnos.

También funciona en Mourmelón la escuela de aviación, creada por los hermanos Voisin y dirigida por el Ingeniero Chateau, que ya en 27 Noviembre volaba 50 minutos.

87. **Proezas notables de la aviación en 1909**. Alcanzar altitudes de 300 ó 600 m., es ya una conquista á merced de más de un aviador experimentado.

Un telegrama fechado el 7 de Enero de 1910, anuncia que Latham ha batido en la tarde el record de altura, elevándose á unos mil metros.

Descender con el motor parado desde alturas considerables, de 200 y aún de 300 m. sobre el suelo, en correctos y suaves planivuelos, ya para tomar tierra, ya para remontarse de nuevo, sin haber tocado el suelo, es hazaña constitutiva de importantísimo progreso, ya realizada por los insignes aviadores O. Wright, L. Paulham, H. Latham, y que no tardará en ser imitada.

Desafiar la tempestad, luchando en frágil máquina contra el viento huracanado, de velocidad igual y aún superior á la del aeroplano, impulsado por toda la potencia de su motor, y alcanzar la victoria en tan horrenda lucha es proeza, realizada por Paulham y especialmente por Latham, que, además de un valor temerario de parte del aviador, pone de manifiesto el positivo é indudable perfeccionamiento del moderno aeroplano.

88. **Posibilidad del transporte aéreo de viajeros**. En vista de los resultados obtenidos hasta ahora, es lícito suponer que en breve se proyectarán y construirán aeroplanos á escala mayor con carruaje ó navecilla fusiforme, enteramente cerrado, con vidrieras de celuloide transparente, sillones de mimbre, etc., para diez ó más pasajeros. Un motor de potencia suficiente con una buena provisión de gasolina, planos de mayor envergadura, dispositivos de dirección en todos sentidos, medios ingeniosos para luchar contra las inconstancias del aire, un



buen mecánico y un piloto hábil, experimentado en correctos y suaves planivuelos á motor parado, son los elementos, con que en parte cuenta y de que dispondrá muy pronto la aviación, para dar á los viajes aéreos seguridades semejantes á las de los transportes marítimos y terrestres.

89. Condiciones de organización de un aeroplano para viaje largo. Un viaje de unas cinco horas de duración, sin escala, ó con escalas, haciendo varios centenares de kilómetros á favor del viento ó contra él, supone, entre otras dificultades, una gran fatiga y una gran tensión de espíritu de parte del piloto, á causa de los cuidados, que exige el gobierno y conducción del aeroplano.

Para que sea fácil y segura la maniobra de los órganos del aparato, es preciso que éste reuna las condiciones siguientes:

1.ª Un motor perfectamente arreglado y automático.

2.ª Que al piloto acompañe un ayudante (mecánico, piloto ú observador).

3.ª Que pueda hacer planivuelos á motor parado, sin riesgo para el personal, ni deterioro para el material.

4.ª Comodidad y confort en la instalación del personal á bordo del aeroplano.

5.ª Que todas las maniobras estén agrupadas en un solo volante, para poderlas efectuar con una mano, como en los aparatos de Bleriot, librando al piloto de una inmovilidad insufrible.

6.ª Un amortizador del ruído del escape, á fin de que los aviadores pueden entenderse de palabra.

7.ª Llevar á bordo algunos instrumentos de observación, tales como barómetro altimétrico, estatóscopo é indicador de pendientes y otros instrumentos de medida.

Los viajes aéreos se harán con más seguridad á algunos centenares de metros de altitud, lejos de los remolinos y vientos variables de las regiones bajas.

90. Lo que queda por hacer. Falta aún estudiar y poner en servicio práctico una máquina voladora, que pueda ejecutar verdaderos viajes de una ciudad á otra. Pero ya Henri Farman hizo su primer paseo en aeroplano desde el campo de Chalons á Reims, ya Bleriot ha ejecutado un trayecto en ciclo cerrado de Toury á Artenay; agréguese su emocionante travesía en línea recta de Calais á Douvres sobre el agitado Canal de la Mancha; ya H. Latham, Maurice Farman, Santos-Dumont, Roger Sommer y otros aviadores han hecho sobre los campos trayectos de algunos kilómetros por vía aérea; ya Maurice Farman ha realizado viajes de 70 kilómetros de Buc á Chartres, y de Chartres á Orleans, proyectando llegar á Blois y regresar á Buc por vía aérea.

Esperemos nuevos éxitos de la navegación aérea en los concursos anunciados de «Londres á Mánchester» con un premio de 10.000 libras por el «*Daily-Mail*», y de «París-Dijon-Nancy-Lille-París» con otro de 100.000 francos ofrecidos por «*Le Matin*».

Esta nueva etapa será indudablemente franqueada, á pesar de sus enormes dificultades, en plazo relativamente breve, por la brillante pléyade de aviadores, que principalmente en Francia y en los Estados Unidos y también en Inglaterra, Italia, Bélgica, Alemania y en otros países se esfuerzan por hacer que el aeroplano salga del periodo imprescindible de tanteos al de la realización práctica y segura de los viajes aéreos.

Los nombres de los Wright, Santos-Dumont, Farman, Bleriot, Latham, Paulham, Rougier, Delagrange, Sommer, Cody, Lambert, Calderara y otros menos significados, que llegan al palenque enardecidos por el fuego del entusiasmo, de la fé y del amor, que caracterizan á los héroes y mártires del progreso, son garantías suficientes de la próxima definitiva conquista de la atmósfera, en provecho de la navegación aérea práctica y segura.



ÌNDICE





